



Российская Академия Наук

**ДОКЛАД
ПРАВИТЕЛЬСТВУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АКАДЕМИЙ
НАУК НА 2013-2020 годы
в 2019 году**

Президент Российской академии наук
академик РАН

А.М. Сергеев

Ответственный секретарь координационного
совета Программы
член-корреспондент РАН

В.В. Иванов

МОСКВА 2020

ТОМ I

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**Сведения
о ходе реализации в 2019 году планов фундаментальных научных
исследований Российской академий наук и планов проведения
фундаментальных научных исследований и поисковых научных
исследований в научных организациях, подведомственных
Министерству науки и высшего образования (Федеральному
агентству научных организаций), в рамках Программы
фундаментальных научных исследований государственных
академий наук на 2013–2020 годы**

Настоящий доклад о ходе реализации в 2019 году планов фундаментальных научных исследований Российской академий наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы подготовлен в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. № 2237-р на основе отчетных материалов научных организаций, подведомственных Минобрнауки России.

В подготовке Доклада принимали участие:

от РАН:

Заместитель президента РАН чл.-к. РАН Иванов В.В.,

Заместитель президента РАН по финансово-экономической работе И.Н. Угловская.

Отделения РАН:

ак. РАН Козлов В.В., д.ф.-м.н. Безродных С.И. (Отделение математических наук),

ак. РАН Щербаков И.А., д.ф.-м.н. Истомина Н.Л. (Отделение физических наук),

ак. РАН Красников Г.Я. к.т.н. Попенко Н.В. (Отделение нанотехнологий и информационных технологий),

ак. РАН Фортов В.Е., к.т.н. Поляков М.А.. (Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления),

ак. РАН Егоров М.П., д.х.н. Малеев В. И. (Отделение химии и наук о материалах),

ак. РАН Ткачук В.А., к.б.н. Шеремета Н.Г. (Отделение физиологических наук),

ак. РАН Кирпичников М.П., чл.-к. РАН Кочетков С.Н. (Отделение биологических наук),

ак. РАН Глико А.О., д.ф.-м.н. Михайлов В.О. (Отделение наук о Земле),

ак. РАН Смирнов А.В., д.э.н. Аносова Л.А. (Отделение общественных наук),

ак. РАН Дынкин А.А., к.и.н. Орестова И.К. (Отделение глобальных проблем и международных отношений);

ак. РАН Тишков В.А., к.фил.н. Черкасский В.Б. (Отделение историко-филологических наук),

ак. РАН Стародубов В.И., ак. РАН Береговых В.В. (Отделение медицинских наук),

ак. РАН Лачуга Ю.Ф., к.сх.н. Гарист А.В. (Отделение сельскохозяйственных наук)

Региональные отделения РАН:

ак. РАН Сергиенко В.И., (Дальневосточное отделение РАН),

ак. РАН Пармон В.Н. (Сибирское отделение РАН),

ак. РАН Чарушин В.Н. (Уральское отделение РАН)

Информационно - аналитический центр «Наука» РАН:

д.т.н. Кузнецов В.В.,

к.т.н. Арменский А.Е.

Данилевич А.Г.
к.т.н. Захаров В.Г.
Тереников С.В.
Сентищев И.И.
Соколова М.С.
Маринина Р.А.
Черных О.И.
Ковалева А.А.
Джалюкова А.Д.
Павлова О.В.

Финансово - экономическое управление РАН:
Таран Л.А.

Институт проблем развития науки РАН:
к.э.н. Заварухин В.П.
к.э.н. Зиновьева И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией наук и научными организациями, подведомственными Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Федеральному агентству научных организаций), в 2019 году	63
I. Математические науки	63
II. Физические науки	101
III. Технические науки .	152
IV. Информатика и информационные технологии	173
V. Химические науки и науки о материалах	257
VI. Биологические науки	319
VII. Физиологические науки	491
VIII. Медицинские науки	515
XIII. Науки о Земле	662
IX. Сельскохозяйственные науки	738
X. Общественные науки	831
XI. Историко-филологические науки	939
XII. Глобальные проблемы и международные отношения	987
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2019 год направленного на реализацию планов фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Федеральному агентству научных организаций) в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	991
Показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований Российской академии наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Федеральному агентству научных организаций) на 2019 год в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы.	992
Принятые сокращения	993

ВВЕДЕНИЕ

СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛЕЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ И ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ

В современном глобальном мире существенным конкурентным преимуществом научного сектора России является сохранившийся высокий уровень фундаментальных исследований. Поэтому развитие российской фундаментальной науки, ее вовлечение в решение стратегических задач развития страны является главной задачей государственной научно-технической политики.

Основной массив фундаментальных научных исследований в Российской Федерации до настоящего времени реализуется по направлениям, определенным Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг. утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.12.2012 № 2237-р.

В ходе реализации в 2019 году указанной Программы научными организациями, подведомственными Министерству науки и высшего образования Российской Федерации под научно-методическим руководством Российской академии наук достигнуты результаты, заслуживающие особого внимания.

Математические науки

В области **математической логики и теории алгоритмов** в последние годы характерно развитие взаимосвязи с другими областями фундаментальной математики, а также появление новых практических приложений. В теории моделей активно развиваются методы, связанные с приложениями к алгебраической геометрии. В области теории доказательств активно развиваются направления, связанные с извлечением информации вычислительного характера – «майнингом» математических доказательств. При этом акцент делается на применение логических методов анализа к неконструктивным доказательствам.

Большой интерес с теоретической точки зрения привлекает в последнее время так называемая **гомотопическая теория типов**, возникшая благодаря работам В. А. Воеводского. Также значительно возрос исследовательский интерес к различным типам систем построения формализованных выводов. В целом область структурной теории доказательств, тесно связанная с теорией вычислимости и функциональными языками программирования, переживает в наше время очевидный подъем. Современная **теория вычислимости** представлена, с одной стороны, работами по колмогоровской сложности, то есть по сложности описаний, а с другой – исследованиями, связанными с алгоритмической сложностью. К последним относятся такие актуальные области как теория сложности вычислений и доказательств, теория алгоритмов, теория сложности булевых функций. Для развития этой области в последние годы характерны исследования, мотивированные современными достижениями в смежных областях в том числе квантовые вычисления, алгоритмические вопросы, связанные с биоинформатикой, и др.

В области **приложений логики к информатике** все большее место занимает модальная логика в различных ее проявлениях – для описания обмена знаниями в многоагентных системах, для верификации протоколов вычислений, в языках авторизации, в языках баз данных с онтологическим доступом (дескрипционной логике). В целом теория баз знаний представляет собой одну из наиболее значительных областей приложений существующих методов математической логики.

Современная **алгебра** связана со многими областями математики и ее приложениями. Наиболее активно в настоящее время как в России, так и за рубежом развиваются теория групп, теория колец и алгебр, алгебраическая K-теория, теория категорий и гомологическая алгебра. Различные задачи алгебры, особенно алгоритмической природы, связаны с теорией моделей в логике. Еще одним из самых популярных направлений развития в современной алгебре является геометрическая теория групп. Также в последние годы развиваются асимптотические и вероятностные методы в теории групп и связи теории групп с теорией динамических систем.

Важнейшая мировая тенденция в **алгебре, K-теории и теории мотивов** в последние годы связана с реализацией программы Воеводского по изменению всего ландшафта стабильной мотивной гомотопической теории. Эта междисциплинарная прорывная программа, находящаяся на стыке алгебраической геометрии, алгебраической топологии (как классической так и современной) и комплексного анализа. Как следствие, доказан алгебро-геометрический аналог теоремы Баррата–Придди–Квиллена–Сегала. Как применение, доказано, что мотивные стабильные гомотопические группы веса ноль от симплицальной сферы – это ее обычные стабильные гомотопические группы (топологические). Реализации этой программы осуществлена в 2016–2019 годах Г. Гаркушей и И. Паниным в теснейшем сотрудничестве с молодыми сотрудниками лаборатории алгебры и теории чисел ПОМИ РАН и Лаборатории Чебышева.

Теория чисел представлена в России исследованиями по аналитической и алгебраической теории чисел, теории диофантовых приближений и трансцендентных чисел, комбинаторной теории чисел, геометрией чисел, теорией дзета-функций, теорией диофантовых уравнений. К важным достижениям последнего времени относится выявление глубинной связи между распределением простых чисел и дискретным спектром оператора Лапласа на фундаментальной области модулярной группы, развитие новых методов исследования распределения примитивных гиперболических элементов модулярной группы, исследование глубоких свойств делимости центральных биномиальных коэффициентов, существенные продвижения в исследованиях по гипотезе Зарембы, связанных с существованием разложений определенных рациональных чисел в цепные дроби с ограниченными коэффициентами, диофантовых неравенств с простыми числами, а также ряд новых результатов в комбинаторной теории чисел, связанных с оценками мультипликативной энергии подмножеств системы вычетов по простому модулю и с так называемым феноменом сумм произведений.

В последние несколько лет в **арифметической алгебраической геометрии** произошли революционные изменения, связанные с появлением теории перфектоидов. Данная теория открыла совершенно новые подходы к p -адическим целочисленным теориям когомологий, позволила решить ряд давно стоящих гипотез относительно представлений Галуа, а также позволила вплотную приблизиться к локальной гипотезе Ленглендса – одной из самых глубоких гипотез 20-го века в арифметической геометрии и алгебраической теории чисел. Кроме того, появилась серия работ, открывших принципиально новую перспективу исследования дзета-функций арифметических многообразий при помощи явных формул для всех старших производных. Ожидается, что данные формулы также должны иметь приложения к изучению дзета-функций при помощи многомерных аделей – направлению, активно развивающемуся рядом российских математиков.

В **алгебраической геометрии** в последние годы можно выделить две основные тенденции. Первая связана с новыми прорывами в классических областях, связанных с бирациональной геометрией и реализацией программы минимальных моделей. Здесь были получены прорывные результаты, позволившие по-новому взглянуть на данную область. Это целая отрасль математики, в развитие которой внесла огромный вклад отечественная школа бирациональной алгебраической геометрии. С другой стороны, все большие обороты набирает такое направление как **производная и некоммутативная алгебраическая геометрия**, связанная с новыми подходами к алгебраическим многообразиям через описание категорий пучков на них в терминах дифференциально-градуированных алгебр и модулей, а также A-

бесконечность структур. Данный подход позволяет работать с многообразиями как с алгебраическими объектами и существенно расширяет само понятие алгебраического многообразия. Большие достижения в обоих выделенных направлениях были получены за последние годы сотрудниками отдела алгебраической геометрии МИАН.

Основными тенденциями в развитии собственно **геометрии** являются в настоящее время симплектическая геометрия, метрическая и риманова геометрия, комбинаторная геометрия, а также изучение геометрических аспектов в теории интегрируемых систем и в теории динамических систем. Основные направления развития **симплектической геометрии** в России ориентированы на решение следующих задач. Исследования лагранжевых подмногообразий алгебраических многообразий вытекают из естественной идеи, подкрепленной общей философией Зеркальной симметрии, рассматривать каждое алгебраическое многообразие как многообразие симплектическое (более того, допускающее существование многих симплектических структур). Новые конструкции, предлагаемые в этом направлении, обобщают стандартные методы торической геометрии и топологии, а также известные методы из теории интегрируемых систем. Другой важной задачей, примыкающей к представленной выше, является задача построения минимальных и гамильтоново минимальных лагранжевых подмногообразий в аффинном пространстве и проективном пространстве. Здесь регулярно появляются новые конструкции и примеры, а недавно задача была расширена и на минимальные изотропные подмногообразия. В примыкающей к основному корпусу симплектической геометрии **теории контактных структур** большие продвижения связаны с построением топологических данных, различающих семейства лежандровых подмногообразий, а также введением топологий на пространстве контактоморфизмов. Популярные обобщения известных методов квантования, необходимые для физических приложений, возникают при исследовании сингулярных лагранжевых подмногообразий.

В **комбинаторной геометрии** можно выделить ряд лидирующих перспективных направлений, в которых за последнее время получены существенные продвижения, в том числе с участием российских ученых. Это задачи о замощениях и упаковках, включая теорию фуллеренов, задачи равного деления мер, теоремы и гипотезы типа Тверберга, оценки хроматических чисел. Ряд ярких результатов получен в работах российских геометров о локальных комбинаторных формулах для характеристических классов. Многие из этих задач обусловлены нуждами компьютерных наук, химии, инженерии, а также других математических областей.

Большую роль в современной **дифференциальной геометрии** играют аналитические методы, что привело к формированию такого отдельного раздела как геометрический анализ. Активно в его рамках исследуются геометрические потоки, спектральные проблемы на римановых многообразиях, различные задачи распространения волн в анизотропных средах, обобщенные на произвольные римановы многообразия, то есть вопросы пограничные для геометрии, уравнений в частных производных, функционального анализа, теории обратных задач. В последние несколько лет активно исследовался вопрос об интегрируемости бильярда Биркгофа в выпуклых областях на поверхностях постоянной кривизны. Доказана гипотеза Биркгофа об условиях существования полиномиального по компонентам скорости первого интеграла.

Основные тенденции последнего времени в развитии **классической топологии** связаны с изучением топологических и комбинаторных свойств функциональных пространств, гиперпространств и топологических групп. Наиболее популярное в последнее время направление в общей топологии состоит в изучении свойств топологических пространств методами теории селекционных принципов, теории топологических игр и теории Рамсея. В **топологии малых размерностей** имеется ряд бурно развивающихся направлений. В недавнее время прорывные результаты были получены при изучении группы трехмерных голоморгических кобордизмов. Отметим растущую популярность торической топологии. В теории узлов и смежных областях заметные продвижения наблюдаются в изучении гомотопий Флойра, лежандровых и трансверсальных узлов, контактных структур. Здесь в числе

значительных результатов этого года можно отметить полученные сотрудниками МИАН результаты, касающиеся алгоритмов распознавания лежандровых и трансверсальных узлов. В последние годы активно развиваются методы **вычислительной топологии**, лежащие в основе топологического анализа данных. Существенное место в этом процессе занимает поиск прикладных задач, к которым эти методы могут быть эффективно применены. Такие задачи определяют дальнейшее развитие топологического анализа данных, прежде всего теории персистентных гомологий.

В области **функционального анализа** проводились актуальные исследования в тесной связи с другими областями математики, в том числе со стохастическим анализом, теорией обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными, спектральной теорией операторов. Эти исследования в значительной степени стимулировались конкретными задачами математической физики. Нужно отметить появление большого числа работ, относящихся к развитию теории функциональных пространств типа Соболева, а именно пространств Бесова, Никольского–Бесова, пространств Морри, теории интерполяции этих пространств. Если классическая теория имеет дело с постоянными показателями гладкости и суммируемости, то сейчас интенсивно развивается теория пространств с переменными показателями. Активно изучались пространства мер с метриками и топологиями, начало чему было положено в классических работах А.Д. Александрова, Л.В. Канторовича и Ю.В. Прохорова. Пространства типа Соболева и пространства мер существенно используются при изучении вопросов существования и гладкости решений конкретных уравнений. Значительный прогресс достигнут в изучении важного уравнения Фоккера–Планка–Колмогорова. В этой тематике успешно работают отечественные исследователи, ими занимаются крупные зарубежные математики, в том числе сравнительно недавние филдсовские лауреаты П.Л. Лионс, С. Виллани, М. Хайрер, А. Фигалли.

В области **теории функций** и **теории приближений** продолжают интенсивно изучаться свойства классических и современных систем представления и приближения функций таких как алгебраические, тригонометрические и ортогональные полиномы и ряды, всплески, сплайны, рациональные дроби, орторекурсивные и другие разложения в одномерном и многомерном случаях. Исследовались также задачи приближения неограниченных операторов ограниченными; задачи наилучшего приближения конкретных функций и классов функций, имеющих важное значение в теории и приложениях; экстремальные задачи для полиномов и целых функций в классических и неклассических функциональных пространствах.

В области **комплексного анализа** одним из центральных направлений является теория приближений, в которой используются современные варианты теории потенциала на римановых поверхностях. Значительное внимание уделяется функционально-аналитическим свойствам пространств голоморфных функций и операторов в них. Ряд исследований мотивирован задачами математической физики, в частности, развитие теории функций на пространствах Тейхмюллера и их бесконечномерных обобщениях. Методы комплексного анализа применяются также при решении геометрических задач, в том числе, в теории узлов и зацеплений.

В **теории динамических систем** активно развиваются такие направления как **математическая теория оптимального управления** и **теория дифференциальных игр**. Основные достижения здесь основаны на развитии принципа максимума Л.С. Понтрягина и его современных модификаций для построения оптимальных траекторий в задачах управления, в том числе, с фазовыми и интегральными ограничениями, со специальными ограничениями на динамику, управление и параметры запаздывания; а также, в задачах управления на бесконечном временном горизонте в приложении к теории устойчивости и моделям экономического роста. Важное место в математической теории управления занимают задачи оптимального управления при дефиците информации, обусловленные наличием в динамических системах различного рода помех, антагонистических и неантагонистических неопределенных факторов. Решение этих задач основывается на методах теории позиционных дифференциальных игр, развиваемых в научной школе Н.Н. Красовского и связанных с

концепциями гарантирующего управления, стабильных мостов, множеств достижимости, функций цены, принципа экстремального прицеливания. Эти концепции имеют прямой выход в теорию обобщенных (недифференцируемых) решений уравнений и систем уравнений Гамильтона-Якоби и более общих дифференциальных уравнений с частными производными, для которых развиваются методы исследования и аппроксимационные схемы с элементами выпуклого и негладкого анализа. Разрабатываемые алгоритмы поиска оптимальных стратегий управления реализуются в программных комплексах для высокопроизводительной компьютерной техники и применяются для построения решений и математического моделирования в прикладных задачах. В России активные научные исследования в этой области ведутся в МИАН, МГУ, ИММ УрО РАН, СПбГУ.

В теории **уравнений с частными производными** по-прежнему центральной проблемой остается проблема существования глобального решения трехмерной системы Навье–Стокса. Многие исследования концентрируются вокруг этой проблемы. Серьезный прогресс в последние годы наблюдается и в областях, лежащих на стыке этой теории с геометрией, топологией, теорией случайных процессов. В частности, активно развиваются новые методы исследования уравнений на комплексных многообразиях и на многообразиях с особенностями, спектральная геометрия вырожденных метрик и клеточных комплексов, общая теория дифференциальных операторов. Отметим также значительное число работ, посвященных проблеме существования и описания аттракторов (предельных множеств) для решений квазилинейных уравнений. Начало этим важным исследованиям было положено в работах российских математиков О.А. Ладыженской и М.И. Вишика. В последние годы наиболее активная деятельность наблюдается в построении стройной теории аттракторов для гамильтоновых и диссипативных уравнений. Выделим также направление, связанное с изучением дифференциальных уравнений и дифференциальных операторов, коэффициенты которых являются обобщенными функциями (распределениями). В этом направлении появилась перспективная серия работ, связанная с построением асимптотической теории для таких уравнений и развитием спектральной теории для соответствующих операторов.

Использование самых разнообразных математических моделей – одно из особенностей современной **математической физики**. В этой области применяется практически весь спектр математических методов, а возникающие здесь задачи зачастую занимают центральное место в математике. Отметим, например, бурное развитие теории квантования (геометрического и деформационного), исследование поведения решений нелинейных физических моделей, изучение задач теории поля и особенностей решений уравнений теории гравитации, проблемы массы в теориях Янга-Миллса, описание поведений решений классических и квантовых эволюционных систем при больших временах. В последние десятилетия прогресс математической физики привел к возникновению ряда новых математических теорий.

Современные тенденции в **теории вероятностей** характеризуются широким применением вероятностных подходов, методов, моделей в математических структурах разнообразной природы, возникающих в других разделах математики: от алгебры, геометрии, теории представлений и анализа, до теории чисел, комбинаторики и теории алгоритмов. Из основных направлений следует отметить предельные теоремы, включая теорию больших и малых уклонений, стохастический анализ и стохастическую оптимизацию, исследования распределений и процессов на алгебраических структурах, сложных стохастических систем, эволюционирующих в случайных средах, с приложениями в экономике, биологии и социальных науках, стохастическую геометрию. На переднем крае находятся исследования случайных матриц, графов, феномена перколяции и фазовых переходов с приложениями в статистической физике и информатике, некоммутативная теория вероятностей с приложениями в квантовой информатике и статистической механике.

В современном развитии **математической статистики** большую роль играют исследования асимптотических и неасимптотических задач в теории случайных матриц, предельные теоремы в статистических моделях большой размерности; анализ больших массивов данных, статистические основания теории машинного обучения. Осуществляется разработка новых эффективных процедур регрессионного анализа, методов статистической

обработки данных в биологических и медицинских исследованиях, комбинированных теоретико-вероятностных, аналитических и имитационных методов исследования многомасштабных и гибридных математических моделей сложных систем, коммуникационных сетей и систем массового обслуживания.

Высокопроизводительные вычисления и большие данные позволяют получать научную, техническую, управленческую информацию в любых сферах деятельности с помощью использования современных суперкомпьютеров и средств хранения данных. Особое значение имеет использование суперкомпьютеров в **математическом моделировании**. Учитывая влияние суперкомпьютерных технологий на развитие науки, промышленности, в том числе оборонной, развитие экономики, в целом их можно определить как один из важнейших факторов национальной безопасности России, ее успешного вхождения в шестой технологический уклад. Разработка алгоритмов, прикладного математического обеспечения, адаптируемых к архитектуре систем с экстремально параллелизмом и объемом данных и их использования для решения пилотных задач – все это связанные проблемы.

Одним из объектов применения суперкомпьютерных технологий в интересах органов государственного и корпоративного управления является **проблема хранения и анализа огромного количества данных**. Причем вычислительная сложность задачи поиска многократно возрастает с ростом числа учитываемых факторов. К таким задачам, например, можно отнести анализ ситуации в околоземном пространстве (в частности, космический мусор), а также работы, актуальные для органов государственного, военного и корпоративного управления, такие, как оценка последствий принятия решений, парирование угроз поставленным целям.

Математическое моделирование является научным направлением, которое позволяет получать новые количественные и качественные результаты во многих научных и прикладных областях: гражданской и оборонной индустриях, нефтегазовой промышленности, освоении Арктического шельфа, медицине, биологии, экологии, экономике. В 2019 году в области **математического моделирования** велись работы в таких стратегически важных для страны научных областях, как проблемы геодинимики и вулканологии, связанные с движением в земной коре и недрах, истечением лавы и ее течением по различным рельефам местности, а также в цифровой медицине при математическом моделировании электрических и механических явлений в миокарде с целью разработки алгоритмов низковольтной электротерапии аритмий сердца. Эти исследования проводятся в ИММ УрО РАН.

При анализе перспектив развития **вычислительной математики** можно выделить следующие направления: разработка принципиально новых технологий решения многомерных задач на основе алгоритмов сублинейной сложности по числу точек расчетной области, разработка комплексных технологий моделирования сложных систем на основе исходных физических принципов и новых поколений вычислительных систем, развитие и внедрение в широкую практику современных технологий решения обратных задач, ассимиляции данных и оптимального управления решениями сложных систем. Данные технологии определяют новое лицо вычислительной математики 21 века и относятся к приоритетным направлениям исследований. ИВМ РАН занимает лидирующее положение именно в этих направлениях и может стать базой для консолидации соответствующих больших проектов.

Существенные достижения последних лет в **математическом программировании** получены в области эффективной аппроксимируемости труднорешаемых экстремальных задач комбинаторной оптимизации, вычислительной геометрии и анализа данных, а также несобственных (сингулярных) задач выпуклой оптимизации в классе алгоритмов с теоретическими оценками точности и трудоемкости. Практическая значимость полученных результатов обусловлена тем, что исследуемые экстремальные задачи являются адекватными математическими моделями, описывающими реальные процессы управления производством, транспортом, процедуры статистического обучения, настройки многослойных нейронных сетей и интеллектуального анализа данных, в том числе, большого размера (Big Data). С

теоретической точки зрения важность проводимых исследований в области развития алгоритмического аппарата с обоснованными гарантиями производительности, подтверждается тем, что возникающие на этапе моделирования постановки дискретных оптимизационных задач, как правило, NP-трудны и слабо аппроксимируемы, а непрерывные — противоречивы и (или) некорректно поставлены. В России исследования в области данного направления ведутся в ИММ УрО РАН, ИМ СО РАН, ВЦ РАН, ПОМИ РАН, МФТИ, НГУ, УрФУ.

Системное программирование — это комплекс дисциплин о программно-аппаратных системах, на которых базируется вся область информационно коммуникационных технологий. В настоящее время успешное обеспечение эффективности, продуктивности и безопасности IT-систем сталкивается с возрастающими рисками, которые вызваны доступностью практически всех систем через сеть, эскалацией размеров — сотни миллионов строк кода, резкому возрастанию потока данных и объемов хранения, неразрывной связью программных и аппаратных систем.

В сложившейся ситуации обеспечение **кибербезопасности** становится глобальным вызовом, поэтому развиваются методы статического и динамического анализа бинарного кода больших программ и программных систем, применяемые для поиска дефектов и уязвимостей безопасности; методы и средства обратной инженерии бинарного кода, обеспечивающие восстановление алгоритмов работы, моделей корректного поведения программных систем, трудно выявляемых критических дефектов, в том числе позволяющие проводить анализ прикладных программ и программно-аппаратных систем в целом; методы машинного обучения, обеспечивающие автоматический поиск и исправление дефектов в программах; перспективные методы защиты информации в моделях с облачными серверами и другие исследования и методики; методы анализа описаний цифровой аппаратуры на предмет наличия недеklarированных возможностей.

В области **анализа, трансформации и моделирования программ** создаются модели и представления современных и перспективных программно-аппаратных систем, обеспечивающие эффективное функционирование алгоритмов анализа на различных уровнях абстракции, от бинарного кода до архитектуры системы, комбинированные методы машинного обучения и анализа программ для построения принципиально новых подходов к исследованию и улучшению качества программ и многое другое.

В области **управления данными** создаются технологии анализа и моделирования сложных сетей большого размера, включая социальные сети, графы мобильных звонков, биологические сети, методики и алгоритмы выявления асимптотических свойств случайных графов в различных моделях и их применение для анализа сложных сетей, алгоритмы анализа больших данных для поддержки прикладных задач, включая анализ текстовых данных, изображений, видео для вычислительной биологии, медицины, юриспруденции и др. В области операционных систем разрабатываются масштабируемые методы анализа и верификации промышленных операционных систем, в том числе реального времени, перспективные виды системного и инфраструктурного ПО для надежных и доверенных сред и т.д.

Сейчас в России исследования в области **информационной безопасности** сосредоточены в ведущих научных центрах РАН, таких как Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Институт системного программирования им. В.П. Иванникова РАН и ряде других институтов. Для консолидации усилий в данной области совместно ФСТЭК России и РАН (на базе ИСП РАН) создан центр компетенций по научной, технологической и методологической поддержке процессов безопасной разработки программных, программно-аппаратных средств защиты информации и иного ПО.

Важнейшим фактором для развития математических наук является популяризация математики. В 2019 году вышла в свет книга **«Математическая составляющая»** (второе издание, существенно расширенное и дополненное, по сути — новая книга в зарекомендовавшем себя формате), рассказывающая как о математической «составляющей» крупнейших достижений цивилизации, так и о математической «начинке» привычных, повседневных вещей. Книга является общим делом: все ее 30 авторов — ведущие российские

ученые из различных организаций, городов, стран. Среди них 14 членов Отделения Математических наук Российской академии наук, три лауреата Филдсовской медали, лауреат Нобелевской премии по физике. При этом стиль изложения – увлекательный, популярно-описательный и делает материалы книги доступными для широкого круга читателей.

В целях осуществления прорывных исследований фундаментального характера в области математических и смежных наук в 2019 году были созданы четыре **Математических центра мирового уровня**. Победителями стали математические институты РАН МИАН, ПОМИ, ИМ СО РАН, а также ИВМ РАН и ИСП РАН совместно с МГУ. Кроме того, начиная с 2020 года дополнительную поддержку получают **региональные научно-образовательные математические центры**, а их число будет увеличено до девяти региональных центров, расположенных практически во всех федеральных округах Российской Федерации. Образуя вместе единую сеть институтов, данные математические центры должны обеспечить поддержание передового уровня фундаментальных и прикладных исследований в области математики, в той области, в которой российские исследования всегда находились и находятся на переднем рубеже современной науки.

Физические науки

Направление астрономия и астрофизика

Открытие гравитационных волн сильно изменило астрономию как наблюдательную науку. Она стала многоканальной: от электромагнитного и нейтринного каналов до канала гравитационных волн. Эти новые, а также традиционные методы и средства наблюдений наземной и внеатмосферной астрономии будут совершенствоваться развиваться.

В ближайшее десятилетие останутся актуальными фундаментальные исследования по направлениям:

- природа темной материи и темной энергии;
- теория и наблюдения черных дыр и других компактных источников;
- процессы образования и нестационарных фаз эволюции галактик и звезд;
- исследование планет вне Солнечной системы (экзопланет);
- углубленное изучение Солнца, планет и малых тел Солнечной системы;
- астрономические аспекты возникновения и устойчивого развития жизни;
- фундаментальные аспекты исследований имеющих важное практическое

значение:

– разработка астрономического сегмента национальной системы изучения и парирования космических угроз: космического мусора, астероидно-кометной опасности, аномалий космической погоды.

– развитие астрономической системы поддержки координатно-временного обеспечения страны.

Направление физика конденсированных сред и физическое материаловедение

• Продолжится деятельность по разработке физических и технологических основ для создания элементов квантовых симуляторов, квантовых компьютеров и квантовой связи, с использованием сверхпроводящих структур, лазерно охлажденных атомов в вакуумных ловушках, атомов примесей в изотопно чистых полупроводниках, фотонных чипов на основе нано-фотонных элементов и т.д. Это останется в ближайшие годы очень актуальной областью. Работы в этих областях не только могут привести к созданию принципиально новых устройств и технологий, но и могут привести к существенному углублению нашего понимания квантовой механики вообще.

• Много интересного будет обнаружено при исследовании различных эффектов близости, свойств различных гибридных поляритонных состояний, электронных эффектов, связанных с сильным спин-орбитальным взаимодействием (топологические изоляторы,

фермионы Майораны и др.). Весьма интересны также исследование корреляционных явлений в электронных свойствах (включая кулоновские и спиновые корреляции).

- Исследования спиновых волн, магнонных поляритонов, и других возбуждений в магнитных и магнитно-полупроводниковых гетероструктурах, процессов их генерации, детектирования, распространения, Бозе-конденсации и т.д. позволит обеспечить задел по созданию новых спинволновых приборов.

- Интеграция в одном чипе кремниевых электронных компонентов с элементами нанофотоники и наноплазмоники на основе совместимых с кремнием материалов позволит создать принципиально новые электронно-фотонные чипы.

- Заметим, что во всех разделах физики конденсированного состояния наблюдается сейчас повышенный интерес к различным нелинейным явлениям. На этом пути ожидается обнаружение большого числа различных новых эффектов, интересных и с фундаментальной точки зрения, и с точки зрения прикладных применений.

- По-прежнему актуальным является создание новых типов полупроводниковых материалов (включая соединения со структурой перовскитов) и различных наногетероструктур, а также исследования свойств дефектов в них с целью обнаружения новых физических, а также, их возможных практических применений. Остается актуальным поиск новых материалов и структур с высокотемпературной сверхпроводимостью.

- В области физики низких температур актуальными остаются нетривиальные сверхпроводимость, сверхтекучесть и низкотемпературный магнетизм.

- Исследования веществ при высоких давлениях (вплоть до мультимегабарного диапазона) с целью поиска новых экзотических фаз и материалов (например, с высокотемпературной сверхпроводимостью) остается по-прежнему актуальной задачей.

- Также актуальным останется поиск и исследования новых конструкционных материалов (в частности, жаропрочных), включая искусственные и естественные композитные материалы и структуры.

Направление оптика и лазерная физика (фотоника)

Появление новых материалов и развитие методов генерации, детектирования и преобразования электромагнитного излучения сделало фотонику основным инструментом в большинстве фундаментальных исследований и многочисленных междисциплинарных приложениях.

Актуальные направления в этой области на ближайшие годы:

- Оптические методы прецизионного измерения физических констант, обнаружения и исследования гравитационных волн.

- Новые оптические стандарты частоты для систем глобальной и космической навигации, связи.

- Исследования новых экстремальных состояний вещества, в т.ч. лазерной плазмы.

- Физические основы квантовых оптических технологий, в том числе квантовой оптической памяти, источников неклассических состояний света.

- Новые технологии и устройства обработки и хранения информации в решении задач квантовой криптографии, спектроскопии, лидарных исследований.

- Методы и инструменты спектроскопии с высоким и сверхвысоким спектральным, временным, пространственным разрешением для диагностики веществ и перспективных материалов.

- Новые оптические технологии диагностики атмосферы Земли и планет, средств дистанционного зондирования Земли, ориентации и навигации.

- Волоконная и интегральная оптика, в т.ч. волоконно-оптические линии связи с пропусканием до петабит/с.

- Технологии создания нового поколения оптоэлектроники на основе микро- и наноструктурированных материалов (диэлектрических, полупроводниковых, металлических, гибридных, метаматериалов), в т.ч. плазмоники.

- Оптические методы обнаружения и анализа органических и биоорганических соединений, методы диагностики и лечения социально значимых заболеваний.
- Расширение диапазона излучения лазеров и усилителей нового поколения: от среднего рентгеновского излучения (0,1–1 нм) до ТГц-диапазона.
- Новые источники излучения с высокой эффективностью преобразования энергии.
- Новые лазерные керамики и стекла - активные среды для систем килоджоульного уровня и петаваттных лазерных комплексов, активных волокон, нелинейных материалов и оптических покрытий с высокой лучевой прочностью.

Направление радиофизика и электроника, акустика

Радиофизика и электроника, акустика:

- Когерентные источники микро-волнового излучения для решения задач науки и техники.
- Физика твердотельных элементов и устройств генерации, усиления, преобразования и приема электромагнитных волн.
- Разработка методов и средств генерации и приема излучения терагерцевом диапазоне.
- Физика нелинейных волн и нелинейная динамика.
- Фундаментальные проблемы распространения радиоволн.
- Акустика, в том числе нелинейная и низкочастотная, акустоэлектроника.
- Наносекундная релятивистская электроника больших мощностей и ее применение в науке и технике.
- Радиофизические методы диагностики окружающей среды.

Физика плазмы:

- Физика высокотемпературной плазмы и управляемый ядерный синтез.
- Физика низкотемпературной плазмы.
- Пламенные процессы в геофизике и астрофизике.
- Будет продолжено развитие общей теории самовоздействия волн для описания поведения различных физических явлений и разработка нелинейно-динамических методов анализа колебательных и волновых систем и процессов.
- Будут получены новые методы генерации интенсивных потоков ускоренных частиц и электромагнитного излучения микроволнового и близлежащих диапазонов частот с длительностью от долей наносекунды до непрерывного и мощностью, достигающей в верхнем пределе гигаватта и более.
- Будут продолжены исследования в области релятивистской и сильноточной электроники, в том числе создание новых прототипов слабoreлятивистских гиротронов.
- Будут продолжены исследования плазменных процессов в геофизике с помощью активных спутниковых экспериментов.
- Будут развиваться методы моделирования и методы диагностики термоядерной плазмы

В ближайшие годы целесообразна концентрация на проведении физических исследований в программе международного экспериментального токамака-реактора ИТЭР, участие в других крупных международных проектах по освоению энергии управляемого термоядерного синтеза.

Главной тайной для современных физиков по-прежнему остаются вопросы, связанные с темной материей, темной энергией и барионной асимметрией (преобладание материи над антиматерией в ранней Вселенной). Обычное вещество во Вселенной составляет примерно 5%, всё остальное – темная материя (темное вещество) и темная энергия, которая заставляет Вселенную расширяться с ускорением. Поиски темной материи сегодня активно ведутся на Большом адронном коллайдере, Один из ключевых научных вопросов – где находится граница нашего мира, и каково возможное количество химических элементов. Для поиска новых частиц будут строиться ускорители, на которых будут вести масштабные эксперименты.

Проводятся следующие фундаментальные исследования:

- развитие подходов к созданию квантовой теории гравитации, исследование фундаментальных свойств физического пространства-времени на предельно малых и предельно больших расстояниях, поиск пределов справедливости теории относительности и проявлений возможного существования дополнительных измерений пространства;
- разработка теории элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий: прецизионные вычисления свойств физических процессов в рамках Стандартной модели физики частиц, построение моделей, выходящих за рамки Стандартной модели и получение предсказаний для эксперимента;
- поиск и исследование новых элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий в экспериментах на Большом адронном коллайдере;
- исследование физики странных и тяжёлых кварков, в частности, CP-нарушения и физики экзотических адронов;
- изучение адронной материи при экстремальных давлениях и температурах, исследование кварк-глюонной среды и фазовых переходов в адронной материи;
- прецизионное измерение параметров нейтринных осцилляций, поиск в них эффектов CP- нарушения, прямое измерение массы нейтрино в диапазоне 0,1 – 0,3 эВ, поиск нарушения закона сохранения лептонных чисел в процессах с мюонами, выяснение майорановской или дираковской природы нейтрино;
- теоретические исследования проблемы происхождения «темной энергии» и ускоренного расширения поздней Вселенной, проблемы барионной асимметрии Вселенной и механизмов ее генерации в процессе эволюции;
- поиск частиц темной материи, существующей во Вселенной, в прецизионных и низкофонных экспериментах и на коллайдерах;
- исследование острова стабильности сверхтяжелых элементов;
- исследование экзотических ядер;
- выяснение природы космических лучей высоких и сверхвысоких энергий, обнаружение их источников, исследование механизмов их генерации, поиск антиматерии в составе космического излучения;
- в области создания ядерно-физических комплексов - создание нового e^+e^- -коллайдера с рекордной светимостью - чарм-тау фабрики в Новосибирске, модернизация сильноточного линейного ускорителя протонов в Троицке, получение мегаваттной мощности в пучке, разработка проблем физики и техники ускорения заряженных частиц на основе новых методов, и создание новых перспективных ядерно-физических технологий в интересах экологически безопасной ядерной энергетики, ядерно-физической медицины, здравоохранения и других отраслей.

Нанотехнологии и информационные технологии

В области информационных технологий и автоматизации

В области автоматизации и процессов управления будут проводиться исследования по созданию машинных комплексов и сложных систем «человек - машина - среда», живучести и безопасности машин и сложных технических систем, снижения техногенных и технологических рисков для всех объектов народного хозяйства, анализа и синтеза сложных машинных комплексов, эргономики и биомеханики человеко-машинных систем, перспективных материалов и технологий, кибернетики, методов оптимизации, исследования операций и искусственного интеллекта, теории принятия решений, охватывающей проблемы управления системами самой разнообразной природы, масштаба и назначения, робототехники.

Предполагается проведение фундаментальных исследований в области систем искусственного интеллекта, извлечения и анализа текстов, развития методов и информационных технологий системного анализа и управления в условиях неопределенности и риска. Предлагаются разработки методов поиска областей с хаотической динамикой,

методов анализа, стабилизации и управления для семейств систем описываемых как непрерывными, так и дискретными уравнениями; создание и развитие новой аналитико-компьютерной технологии исследования, анализа и управления хаотической динамикой решений сложных нелинейных систем дифференциальных уравнений, описывающих многочисленные естественно-научные и социально-экономические процессы и явления.

Требуется проведение фундаментальных исследований для создания новых принципов программных средств следующего поколения и методологии автоматизированного проектирования для перспективной элементной базы, включая квантовые вычисления, элементы с оптической передачей информации.

К важнейшим задачам относятся исследования в области информационной безопасности от создания теоретико-методологических основ, методов, модельного инструментария и информационных технологий системного анализа для исследования и оценки предпосылок, хода и последствий социально-экономических процессов до комплексов математических методов, алгоритмов и программ выявления и нейтрализации вредоносного кода и скрытых каналов.

В рамках выполнения фундаментальных и прикладных исследований были получены следующие научные результаты:

- получены теоретические верхние и нижние оценки распределения пакетов ошибок на выходе декодера Витерби на основе знаний активных расстояний сверточных кодов (ИППИ РАН);

- впервые изучена долговременная асимптотика решений трехмерного уравнения Клейна-Гордона, взаимодействующее с несколькими нелинейными осцилляторами (ИППИ РАН);

- полностью решена проблема классификации неизоморфных эллиптических полей, содержащих периодические и квазипериодические элементы (ФНЦ НИИСИ РАН);

- разработаны новые эффективные методы и алгоритмы трехмерной визуализации скалярных и векторных полей цифровой модели ядра в масштабе реального времени (ФНЦ НИИСИ РАН);

- разработаны новые технологические принципы поддержки конструирования программно-аппаратных комплексов бортовой аппаратуры космических аппаратов (ИВМ СО РАН);

- разработаны и исследованы быстрые алгоритмы оптимизации непараметрических решающих правил ядерного типа в условиях статистических данных большого объема (ИВМ СО РАН);

- для выявления потенциальных кризисных ситуаций на трассах Северного морского пути предложена технология информационного мониторинга и индикаторной оценки угроз экологической безопасности арктических коммуникаций (ИИММ КНЦ РАН);

- предложен новый алгоритм управления скоростью беспилотного наземного транспортного средства, учитывающий возможные ошибки локализации и управления (ИППИ РАН);

- разработан алгоритм сегментации мультиспектральных снимков дистанционного зондирования Земли, основанный на совместном использовании сверточных нейронных сетей и вегетационных индексов NDVI и NDWI, которые хорошо детектируют участки, покрытые растительностью и водой (ИПС РАН);

- разработан алгоритм построения расписания выполнения задачи на основе генетического алгоритма и статистической информации о выполнении блоков обработки данных и передачи данных в вычислительной системе (ВС) конвейерно-параллельной архитектуры (ИПС РАН);

- разработаны методы когнитивной поддержки принятия решений операторов в задачах контроля и диагностики состояний сложных технических систем на примере космического

аппарата; предложены концепция и реализация методов графического представления временных последовательностей (ИПС РАН);

- проведен анализ уязвимостей нейросетевого алгоритма симметричного шифрования и потенциально применимые к ним методы криптоанализа (ЦИТП РАН);

- разработаны и апробированы математические методы и алгоритмы для предварительной обработки и поиска объектов на изображениях мультиспиральной компьютерной томографии (ЦИТП РАН);

- для исследования нестационарных процессов в жидких кристаллах предложена упрощенная математическая модель, в рамках которой кристалл рассматривается как мелкодисперсная сплошная среда с вращающимися частицами, обладающая упругим сопротивлением деформации объема и вязкоупругим сопротивлением относительному повороту частиц (ИВМ СО РАН);

- проводятся работы по созданию и внедрению встроенных интеллектуальных систем мониторинга и контроля тепловых режимов бортового оборудования космических аппаратов (ИВМ СО РАН);

- разработаны методы и программное обеспечение для управления мобильным роботом, позволяющие реализовать его движение вдоль эластик Эйлера, а также вдоль субримановых геодезических на группе движений плоскости, задаваемых в дискретном виде по беспроводному каналу связи (ИПС РАН);

- разработан метод улучшения управления второго порядка для дискретно-непрерывных систем, содержащий разные регуляторы близости соседних приближений на разных уровнях, и сформулирован его алгоритм (ИПС РАН);

- разработан алгоритм реконфигурации единой модульной робототехнической системы на основе управления актуаторных, соединительных и движительных механизмов на основе поиска субоптимального плана реконфигурации GreedyCM, позволяющего задействовать в ходе решения задачи кинематические методы анализа замкнутых цепей при осуществлении передвижения (СПИИРАН);

- создана методика выявления невыработанных зон на нефтяных месторождениях и подсчета остаточных запасов нефти на основе комплексирования математического моделирования, анализа разработки с исследованиями скважин и пластов (ФНЦ НИИСИ РАН);

- разработана индексно-численная технология сжатия данных, основанная на использовании двухэтапной процедуры построения компактного описания, включающей в себя индексный и численный этапы сжатия данных, при этом на первом, индексном этапе определяются только размеры всех массивов с учетом появления новых элементов с ненулевыми значениями, а на втором, численном этапе, открываются массивы, где формируются численные матрицы и выполняется формирование соответствующих массивов и решение уравнений (физические и математические модели для элементов изделий электронной техники (ЦИТП РАН);

- предложен метод многоспектральной обработки оптических изображений органов живых систем с применением акустооптических перестраиваемых фильтров для выявления патологий и, прежде всего, злокачественных новообразований кожи на ранних стадиях их развития (ИАП РАН);

- развиты методы анализа данных магнитно-резонансной томографии, в частности, технология визуализации трансплантированных клеток в ишемизированном головном мозге и построения пространственных карт путей их миграции и зон хоуминга (ФИЦ ИУ РАН).

Дальнейшее развитие фундаментальных и прикладных исследований будет осуществляться в следующих направлениях:

- разработка элементивных систем и технологий, системного анализа, искусственного интеллекта, принятие решений при многих критериях;

- исследования в области когнитивных систем и технологий, нейроинформатики и биоинформатики, системного анализа, системы распознавания образов, извлечение знаний и анализ знаний;
- создание систем автоматизации, CALS-технологий, математических моделей и методов исследования сложных управляющих систем и процессов;
- создание цифровых машиностроительных комплексов и их компонентной базы;
- разработка научных основ и применения информационных технологий в медицине;
- общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства коммуникационно-сетевого управления многоуровневыми и распределенными динамическими системами в условиях неполной информации;
- разработка научных основ и средств исследования биомеханики волновых процессов в системе «человек-машина-среда», включая модели наследуемых волновых и циклических процессов в организме человека и способы повышения биосовместимости конструкционных материалов;
- развитие методов когнитивного анализа текста и применение их для построения картины мира субъекта и обнаружения его психологических особенностей, в частности выделения личностных и когнитивных характеристик;
- развитие методов автоматического синтеза цели и плана поведения автономным когнитивным агентом.

В области вычислительных, локационных, телекоммуникационных систем и элементной базы

Перспективным направлением исследований в области вычислительных систем является разработка специализированных архитектур применительно к классам задач вычислений. Такие архитектуры могут быть достаточно эффективными для широкого круга приложений, что показывает использование массивно-параллельной архитектуры графических процессоров в сочетании с универсальными процессорами.

В области локационных систем необходимо развитие многочастотных радиолокаторов бокового обзора с синтезированной апертурой (РСА) авиационного и космического базирования, а так же для беспилотных летательных аппаратов. Имеется научный задел для создания перспективного многочастотного многофункционального РСА сверхвысокой разрешающей способности большой дальности с характеристиками, превышающими характеристики перспективных зарубежных образцов. Имеется научный задел для создания радиолокаторов кругового обзора контроля территории наземного базирования, имеющие основные технические характеристики на уровне зарубежных аналогов. Имеется научный задел для создания высокоинтеллектуальных образцов, отличающих человека от животного (в мире аналогов не существует).

В области СВЧ радиометрической аппаратуры имеются значительные достижения в прошлом, приоритетные достигнутые технологии в отдельных областях и работы с зарубежными партнерами (отставание по элементной базе менее 5 лет). Перспективным направлением в радиолокации (и в телекоммуникациях) является развитие радиофотоники. Развитие радиофотоники позволит преодолеть значительное отставание в существующей элементной базе за счёт применения принципиально новых радиофотонных методов обработки информации.

Активно развиваются информационно-измерительные комплексы локации химических соединений в атмосфере и на различных поверхностях, которые должны обеспечить решение, как проблем оперативного обнаружения экологических загрязнений, так и оповещения о применении токсичных химикатов.

В области информационных систем наиболее актуальным представляется создание прецизионных информационно-измерительных приборов и комплексов, обеспечивающих измерение, телекоммуникацию и обработку измерительной информации на физическом пределе чувствительности и точности измерений.

В области создания элементной базы наиболее актуальными являются исследования по трехмерной интеграции ИС, разработке транзисторов на иных физических принципах и транзисторов с новыми материалами. Предлагаются новые конструкции туннельных транзисторов, которые демонстрируют рекордные значения подпороговой крутизны. Разрабатываются технология создания сегнетоэлектрических транзисторов для элементной базы нейроморфных вычислений и нейронных сетей. Проводятся исследования процессов, критически важных для изготовления структур нанотранзисторов с проектной нормой менее 14 нм – атомно-слоевого осаждения и травления одно- и многослойных структур. Разрабатываются подходы для принципиального усовершенствования теории моделирования процессов электромиграционной деградации межсоединений в многоуровневых системах микро- и нанoeлектроники, повышения их надежности.

В рамках выполнения фундаментальных и прикладных исследований были получены следующие научные результаты:

- разработана информационно-аналитическая система мониторинга воздуха в г. Красноярске, информация в которую поступает с распределенных по городу станций мониторинга (ИВМ СО РАН);
- описаны и исследованы различные стратегии передачи данных между задачами при выполнении сложносоставных расчётов (workflow) в распределенной среде (ИППИ РАН);
- разработан подход к построению горизонтально масштабируемых, отказоустойчивых, энергоэффективных распределенных систем хранения и обработки сенсорных данных и другой информации на базе 64-битных мобильных процессоров (ИПС РАН);
- предложена новая архитектура - глобальная распределенная ассоциативно-вычислительная среда – существенно повышающая надежность параллельной потоковой вычислительной системы (ИППМ РАН);
- разработана новая эффективная архитектура аппаратных блоков искусственных нейронных сетей, обеспечивающая высокую пропускную способность и высокую точность классификации при небольших аппаратных затратах (ИППМ РАН);
- реализована новая версия протокола OpenTS DMPI для системы параллельного программирования OpenTS, выполнена коррекция структур данных (ИПС РАН);
- выполнено экспериментальное исследование параллельной реализации алгоритма ветвей и границ для решения переборных задач оптимизации (ИПС РАН);
- реализована новая функциональность программной системы для организации отказоустойчивых вычислений: при обработке больших объемов данных стало возможно использовать алгоритмы стриминга (потоковой передачи) данных (ИПС РАН);
- разработаны альтернативные, отличающиеся от традиционной Bosch-технологии, процессы глубокого анизотропного травления кремния для применения в микроэлектронике, в том числе для создания TSV-отверстий в интерпозерах для 3D-интеграции СБИС, структур МЭМС, суперконденсаторов высокой емкости, а также элементов рентгеновской оптики (ФТИАН);
- предложена технология, включающая атомно-слоевое осаждение на подложку 20-нм слоя $\text{HfO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ с дальнейшим переносом на него приборного слоя кремния методом Delecut® и последующим высокотемпературным отжигом, формирующим сегнетоэлектрические свойства UTBOX (ФТИАН);
- отработана технология напыления активных слоев МПМ структур на основе оксидов титана и цинка (ФНЦ НИИСИ РАН);
- разработаны математические модели процесса переключения ячейки магнитной памяти с произвольным доступом с перпендикулярной и продольной анизотропией активного слоя во времени при импульсном включении записывающего тока и внешнего магнитного поля (ИППМ РАН);
- исследованы особенности электронно-лучевой записи (ЭЛ) для создания планарных доменных структур на неполярных срезах непосредственно в волноводном слое ниобата лития с различным содержанием титана для задач интегральной оптики с целью усиления

эффективности нелинейных преобразований лазерного излучения в квазисинхронном режиме (ИППМ РАН);

- разработаны конструкция и технология изготовления мощных СВЧ-фотодиодов Шоттки с микрополосковыми выводами на основе двойной гетероструктуры InAlAs/InGaAs (ИФП СО РАН);

- разработан макет компактного преобразователя лазерного ИК излучения в терагерцовое излучение на основе фотосмещения двух частот лазеров ближнего ИК диапазона (ФНИЦ КФ ИППИТ РАН);

- исследованы новые типы дисперсионных элементов для создания изображающей гиперспектральной аппаратуры (ФНИЦ КФ ИСОИ РАН);

- предсказан новый тип и построена теория долинного акустоэлектрического (АЭ) эффекта – возникновение стационарного электрического тока под действием бегущей поверхностной звуковой волны – в двумерных материалах, в которых отсутствует центр инверсии (ИФП СО РАН);

- получен сигнал фотолюминесценции при температуре 77 К в диапазоне 1.3 – 1.7 мкм с максимумом фотолюминесценции вблизи длины волны 1.55 мкм (ИФП СО РАН);

- разработан метод повышения разрешающей способности линейных измерений в оптическом интерференционном микроскопе (КТИ ИП СО РАН);

- проведена оптимизация порогового переключающего устройства терагерцового диапазона управляемого светом (ФНИЦ КФ ИППИТ РАН);

- предложены узкополосные интегральные спектральные фильтры, состоящие из нескольких одинаковых диэлектрических ступенек, расположенных на поверхности плоскопараллельного волновода (ФНИЦ КФ ИСОИ РАН);

- предложен и реализован высокопроизводительный метод фемтосекундной лазерной печати фотонных элементов в плёнках органо-неорганических перовскитов (ИАПУ ДВО РАН).

Дальнейшее развитие фундаментальных и прикладных исследований будет осуществляться в следующих направлениях:

- разработка методов литографии сверхвысокого разрешения для технологий микроэлектроники - технологий производства СБИС новых поколений;

- элементная база микроэлектроники, наноэлектроники и квантовых компьютеров на основе гетероструктур;

- проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и сетей, развитие технологий и стандартов GRID;

- архитектура, системные решения, программное обеспечение, стандартизация и информационная безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системное программирование;

- материалы для микро- и наноэлектроники, нано- и микро-системная техника;

- технологии и методы, повышающие быстродействие и увеличивающие степень интеграции в микро- и наноэлектронике;

- диагностика материалов и элементов микро- и наноэлектроники;

- энергоэффективная элементная база микро- и наноэлектроники на основе 1D и 2D структур для логических схем, датчиков физических величин нового поколения и источников сигналов;

- опто-, радио- и акустоэлектроника на основе гетероструктур, оптическая и СВЧ-связь с использованием гетероструктурных приборов, лазерные источники излучения на основе гетероструктур;

- генерация, преобразование, прием электромагнитных волн за пределами оптического диапазона – рентгеновское, терагерцовое, микроволновое излучения большой мощности и их взаимодействие с веществом;

- интеграция наноэлектроники и нанофотоники (наноэлектронных и нанофотонных компонентов) для перспективной элементной базы – сенсоры, коммуникационные среды для супер-эвм;
- разработка и создание элементной базы для перспективных информационно-вычислительных систем, работающих на новых физических принципах;
- разработка теории информации, научных основ информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества, квантовых методов обработки информации;
- исследование возможности создания нового класса фурье-спектрометров УФ, видимого и ИК диапазонов спектра, предназначенных для дистанционного и беспробоотборного экспресс-анализа химических веществ и биологических систем в открытой атмосфере, в воде и на подстилающих поверхностях;
- разработка и создания быстродействующих экспресс-спектрометров на основе акустооптических преобразователей с произвольной фазовой и частотной коррекцией в интересах материаловедения, медицины и фундаментальных исследований;
- исследование и разработка гравитационно-волновых лазерных интерференционных комплексов, призванных решать как задачи регистрации и идентификации гравитационных волн различного происхождения, так и проблемы перехода оптико-электронной промышленности на новый уровень, позволяющей создавать высокоэффективные технические устройства, в том числе и для обеспечения обороноспособности страны;
- проведение теоретических и экспериментальных исследований по созданию абсолютных лазерных баллистических гравиметров и портативных относительных гравиметров с использованием в них интерферометров Фабри-Перо и технологии холодных атомов, в том числе информационных систем навигации по гравитационному полю Земли.

В области нанотехнологий

В области развития микро- и наноэлектронной компонентной базы, молекулярной и биоэлектроники планируется продолжение фундаментальных и поисковых работ в области нанотехнологий и материалов, включая метаматериалы и углеродные наноматериалы, химических реакций и фазовых переходов, прорывных технологий получения полупроводниковых материалов и гетероструктур для нано- и микроэлектроники, моделей процессов в живых системах, обеспечивающих создание элементной базы до уровня нескольких нанометров, трёхмерной интеграции и совмещением в одном чипе различных функциональных устройств, в том числе с использованием кремния и полупроводниковых гетероструктур, 2D-материалов и биотехнологий.

Для расширения функциональности различных микро- и наноэлектронных устройств, сенсоров, улучшения их параметров, упрощения технологических процессов при их изготовлении необходимо проводить фундаментальные и поисковые исследования в области решения задач создания гибридных устройств, в том числе, работающих на новых физических принципах, использующих не только заряд электрона, но и его спин, и направленных на интеграцию электронных и фотонных технологий.

Для развития квантовой информатики и создания нейроморфных систем необходимы исследования, направленные на реализацию многоэлементных структур на основе когерентных систем (сверхпроводящих квантовых битов – кубитов) для создания связанных цепочек и массивов кубитов, моделирующих молекулярные структуры, спиновую динамику, другие динамические процессы в сильно-коррелированных электронных системах.

В рамках выполнения фундаментальных и прикладных исследований были получены следующие научные результаты:

- создана математическая модель транспорта ионов в наноструктурах под действием электрического поля разработана математическая модель ионной проводимости нанопоры с проводящей поверхностью на основе модели пространственного заряда, которая является объединением двумерных уравнений Навье-Стокса, Нернста-Планка и Пуассона (ИВМ СО РАН);

- синтезированы самокатализируемые гетероструктурированные нитевидные нанокристаллы GaP со вставками $\text{GaP}_{1-x}\text{As}_x$ в виде нанодисков, выращенных методом молекулярно-пучковой эпитаксии на подложке Si (111) (ИАП РАН);

- получены композитные пленки, состоящие из частиц фторированного графена с наночастицами оксида ванадия (V_2O_5), которые демонстрируют устойчивый эффект биполярного резистивных переключений с отношением токов ON/OFF достигающим 10^6 – 10^9 (ИФП СО РАН);

- проведены фундаментальные и прикладные исследования в области субволновой голографической литографии, физико-химических процессов травления 3D нанометровых диэлектрических структур для развития критических технологий производства ЭКБ (ФНЦ НИИСИ РАН);

- проведены экспериментальные и теоретические исследования эволюции профиля Si гребенчатых наноструктур при их распылении в плазме ВЧ индукционного (ВЧИ) разряда ионами Ag^+ низкой энергии ($E_i \sim 100$ eV) (ФТИАН);

- впервые предложен и запатентован новый циклический процесс травления кремния OxiEtch, основанный на повторяющихся шагах плазмостимулированного окисления и травления кремния в плотной плазме низкого давления (ФТИАН);

- предложена схема определения произвольного чистого состояния зарядового кубита путем измерения величины стационарного тока через одноэлектронный транзистор (ФТИАН);

- проведено моделирование процессов потери когерентности в зарядовом кубите на основе двойной КТ, обусловленных релаксацией и дефазировкой при взаимодействии электрона с акустическими фононами (ФТИАН);

- выполнено исследование, направленное на представление булевых функций в терминах квантовых вычислений (ФТИАН);

- рассмотрена принципиальная схема одноэлектронного транзистора с чувствительным элементом на основе резонансно-туннельной наноструктуры из трех полупроводниковых квантовых точек (ФТИАН);

- получены диодные структуры на основе кремниевых нанопроволок толщиной 8 нм и длиной 100 нм (ФТИАН);

- разработан метод формирования металлических нанонитей и наносетчатых структур из Pt, Cr, Cu на поверхности SiO_2 при низкоэнергетическом ионно-плазменном распылении пленок металла, нанесенных на наноструктурированную поверхность образца (ФТИАН);

- увеличение разрешающей способности линейных измерений поперечных размеров ступенчатых нанорельефных структур (КТИ НП СО РАН);

- разработаны технологии роста методом МОС-гидридной эпитаксии (ГФЭ МОС) напряженных сверхтонких слоев InAlN для транзисторных структур, квантовых точек и сверхрешеток InGaN/GaN для светоизлучающих приборов (НТЦ микроэлектроники РАН).

Дальнейшее развитие фундаментальных и прикладных исследований будет осуществляться в следующих направлениях:

- создание теории квантовой информатики и криптографии;

- создание наноструктур для энергетики – солнечные элементы, термоэлементы, аккумуляторы и суперконденсаторы;

- разработка, создание, исследование материалов и структур низкой размерности;

- структурная диагностика материалов и диагностика динамики нестационарных состояний с высоким пространственным и временным разрешением;

- электронные, нейтронные, оптические и рентгеновские пучки сверхкороткой длительности и высокой интенсивности для создания и исследования наноструктур;

- аддитивные нанотехнологии, 3D нанопринтинг, наностереолитография для нанoeлектроники, оптоэлектроники для биомедицинских применений-регенеративной медицины, клеточной инженерии;

- методы нанодетекции и нанодиагностики заболеваний;

- наночастицы для биофотоники, биовизуализации, биомедицины, медицинской диагностики и терапии;
- нанотехнологии для создания биочипов – лаборатории на кристалле, биомолекулярные сенсоры;
- биотехнологии - биоинженерия на основе наноструктур, нанобиотехнологии;
- разработка нанолекарств и нановакцин и механизмов их адресной доставки.

Энергетика, машиностроение, механика и процессы управления

Энергетика представляет собой ярко выраженную междисциплинарную науку, формирующую новые знания о методах преобразования энергии и создающую новые средства для таких преобразований путем интеграции достижений практически всех других наук. Одним из основных направлений фундаментальных исследований в энергетике являются системные исследования перехода к экологически чистой, ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике. Эти исследования должны включать в себя: совершенствование методологии и инструментария прогнозирования развития мировой и отечественной энергетики на долгосрочную перспективу в условиях новой технологической революции в экономике; разработку новых подходов к прогнозированию спроса на энергоносители; прогнозирование научно-технического прогресса в технологиях производства, распределения и потребления топлива и энергии; обоснование приоритетных направлений технологического развития энергетики России; научное обоснование перехода к новой структуре и параметрам ядерной энергетики страны в условиях замыкания ядерного топливного цикла; разработку предложений по совершенствованию систем управления развитием и функционированием отраслей энергетического комплекса страны на основе новых информационно-коммуникационных технологий и принципов интеллектуализации.

Другим основным направлением является разработка физико-технических основ прорывных энергетических технологий в областях: тепло-и электрофизических исследований; энергетики на основе органических топлив; ядерной энергетики; энергетики на базе возобновляемых источников энергии; энергетики на основе электрохимических технологий производства и аккумулирования энергии; распределения энергии; добычи, переработки и транспортирования органических топлив и использования энергии.

Машиностроение является материальной базой научно-технического прогресса страны, всех секторов её экономики и национальной безопасности и должно обеспечивать перевод всех отраслей на новую технологическую базу, обеспечивающую снижение материалоемкости и энергопотребления производства, повышение производительности труда, уровня промышленной безопасности и конкурентоспособности производимой продукции. Развитие машиностроительного комплекса опирается на фундаментальные и прикладные исследования в таких областях знания, как механика, физика, химия, процессы управления.

Машиноведение. Машиноведение является междисциплинарной наукой о технологиях, используемых при создании машин, машинных комплексов и сложных системах «человек-машина-среда», динамике машин, волновых и вибрационных процессах в технике, ресурсе, живучести и безопасности машин и сложных технических систем. Междисциплинарные проблемы машиноведения, создания и функционирования сложных человеко-машинных и робототехнических комплексов включают в себя: вопросы анализа и синтеза машинных комплексов; эргономики и биомеханики человеко-машинных и робототехнических систем и комплексов; динамики машин и вибрационных процессов в технике; разработки перспективных материалов и технологий; техногенной безопасности. Реализация наукоемких технологий предполагает проведение исследований, связанных с разработкой и развитием новых направлений машиностроения - управляемых машин и аппаратов, технологий, автоматизированных технологических линий и энергосберегающих технологий на волновых принципах.

Механика – фундаментальная наука, результаты, полученные в её области, позволили

решить многие важнейшие проблемы при создании космических и транспортных систем, при разработке новых материалов, машин и конструкций, при решении актуальных проблем освоения природных ресурсов страны и обеспечения её обороноспособности. Традиционно механика разделяется на следующие разделы: общая и прикладная механика; механика жидкости, газа и плазмы; механика деформируемого твердого тела; трибология; механика природных процессов и биомеханика. Несмотря на указанное традиционное разделение, одним из основных направлений фундаментальных исследований в механике является механика техногенных и природных процессов, включающая в том или ином виде все разделы механики. Механика техногенных и природных процессов как направление исследований включает в себя следующие области: управление движением тел и систем тел; механику экстремальных состояний; механику сплошных сред; исследование газодинамических процессов; физику и механику деформирования и разрушения материалов; механику контактных взаимодействий; исследование природных процессов; механику живых систем. Более подробно, в области управления движением тел и систем тел, в рамках реализации национальных приоритетов развития научных исследований, необходимо: решение новых фундаментальных задач динамики космических тел; дальнейшее развитие теории устойчивости движения; построение новых моделей мехатроники и разработка принципов движения роботов для перемещения в различных средах. В области механики экстремальных состояний необходимо: проведение экспериментальных исследований и теоретического анализа процессов и явлений в пикосекундном диапазоне длительностей нагрузки при реализации напряженных состояний твёрдых тел; проведение экспериментальных исследований прочностных свойств пластичных и хрупких материалов при высоких скоростях деформации и давлениях; создание моделей для расчётов динамики вещества в состояниях далёких от механического, термодинамического и химического равновесия. В области механики сплошных сред необходимо: дальнейшее развитие математических моделей и методов расчёта сплошных сред; развитие методов Ланжевеновской динамики и построение новых моделей механики микро- и наносистем. В области исследования газодинамических процессов необходимо: исследование газодинамических процессов в реальных газах и плазме высокой плотности для земных и космических условий; разработка новых способов управления потоком в гиперзвуковой аэродинамике; исследование неравновесных физико-химических процессов в камерах сгорания прямоточных двигателей высокоскоростных летательных аппаратов. В области физики и механики деформирования и разрушения материалов необходимо: решение фундаментальных задач физики и механики деформирования и разрушения материалов различной структуры; построение моделей формообразования и инжиниринга поверхностей; изучение механики экстремальных энергетических воздействий на вещество мощных ударных и детонационных волн; создание определяющих соотношений для описания поведения современных композиционных и SMART-материалов; моделей прогнозирования ресурса материала в условиях динамических, комбинированных и усталостных воздействий, в том числе в режиме гигацикловой усталости. В области исследования природных процессов необходимо: построение моделей поведения природных объектов и многомасштабных технических систем; моделей деформирования сред, находящихся в состоянии непрерывного разрушения; расчётно-теоретических моделей ионосферы; моделей поведения атмосферы и океана в Арктических климатических условиях. В области механики живых систем необходимо: построение моделей процессов в живых системах; моделей поведения объёмно растущих сред; методов диагностики патологических состояний биологических тканей; развитие методов моделирования конструкций из биodeградируемых материалов и композитов для создания искусственных органов.

Процессы управления. Современная теория управления представляет собой разветвленное научное направление, использующее аппарат классической теории автоматического регулирования и управления, кибернетики, методов оптимизации, исследования операций и искусственного интеллекта, теории принятия решений и др. и охватывающее проблемы управления системами самой разнообразной природы, масштаба и

назначения. В то же время более традиционные области использования теории управления - сложные технические системы, робототехника, авиация, навигация, космос, обработка изображений и многие другие – будут сохранять существенную роль стимула для развития теории управления и областей её приложения.

Современную теорию управления можно разделить на следующие основные области: теория, методы и технологии оптимизации и управления динамическими системами; теория, методы и технологии управления техническими и технологическими системами; теория, методы и технологии управления системами междисциплинарной природы.

Разработка теории, методов и технологий оптимизации и управления динамическими системами предполагает создание теории, методов и технологий обеспечивающих требуемое качество функционирования сложных систем управления (оптимальность, устойчивость, функциональную и эксплуатационную надёжность, работоспособность, отказоустойчивость и живучесть) в условиях ограниченности ресурсов управления; противодействия; недостаточной априорной информации об объекте управления и среде функционирования; большого количества разнородных и трудно учитываемых факторов нестационарности детерминированной, стохастической и субъективной природы; значительных объёмов существенной неструктурированной информации, поступающей и обрабатываемой в реальном масштабе времени; деградации (отказов аварий) и или необходимости реконфигурации объекта и системы управления с приложениями к перспективным и совершенствуемым интеллектуальным системам навигации и управления объектами различного масштаба и назначения в разных физических средах и в таких отраслях, как авиационные, космические, наземные, морские и другие подвижные объекты.

Разработка теории, методов и технологий управления техническими и технологическими системами предполагает создание теории, методов и технологий интеллектуальных технических средств и систем автоматического и/или автоматизированного управления жизненными циклами организационно-технических и технологических систем с учётом критериев производительности, стоимости, энергоэффективности, экологичности и др., включая сетевые мультимодальные многоуровневые многоагентные системы автоматизации проектирования и производства на расширенных предприятиях высокотехнологических отраслей с обеспечением конкурентноспособности и гибкости производства и логистики, диагностики сложных технических и технологических систем на фазах эксплуатации и модернизации с оценками риска потери качества функционирования, индивидуализации продукции и реализации контрактов полного жизненного цикла с приложениями в различных отраслях промышленности, энергетики, телекоммуникационных системах, транспортно-логистических системах, сельскохозяйственном производстве в условиях его роботизации, добыче полезных ископаемых.

Разработка теории, методов и технологий управления системами междисциплинарной природы предполагает создание теории, методов и технологий гетерогенных интеллектуальных распределённых и иерархических автоматизированных систем и поддержки принятия решений в условиях неопределённости, ограниченной рациональности субъектов и объектов управления с приложениями в социальных, экономических, биологических, экологических, производственных и инфраструктурных системах различного уровня и масштаба.

Химия и науки о материалах

Осуществляя методическое руководство институтами РАН в области фундаментальных исследований, сконцентрированы основные усилия на гармонизации программы фундаментальных исследований со Стратегией НТР РФ и делается акцент на тех из них, которые будут востребованы страной в ближайшее десятилетие. Максимальная отдача ожидается от дальнейшего развития катализа, перехода на методы и технологии получения химических соединений, отвечающие принципам «зеленой химии», а также химии лекарственных средств, высокоэнергетических соединений, высокоэффективных

металлургических материалов, от создания безотходных химических процессов, высокоэффективных электрохимических и фотовольтаических устройств, молекулярных переключателей и молекулярных машин. В качестве этапов на этом пути в 2019 году получены наиболее яркие результаты, подтверждающие продуктивность выбранной стратегии.

Перспективными направлениями современных фундаментальных исследований в области катализа является создание высокоэффективных мультифункциональных каталитических систем для трансформации сложных молекул с атомарной точностью. Достижение атомарной точности в каталитических процессах на новом уровне решает вопрос селективности химических реакций. Высокоэффективные системы позволят добиться минимальных загрузок катализатора с целью уменьшения экологической нагрузки и оптимизации стоимости продукта. Мультифункциональность нацелена на создание универсальных и регенерируемых катализаторов как в рамках классических гомогенных и гетерогенных систем, так и в области новейших разработок динамических каталитических систем.

Развитие исследований в области энергетики опирается на серьезные заделы, уже подтвердившие свою эффективность. Разработаны новые материалы для электрохимической энергетики, позволяющие создать опытные образцы аккумуляторов на основе перспективных литий-ионных, натрий-ионных и литий-воздушных систем, а также твердополимерные топливные элементы и суперконденсаторы. Материалы на основе модифицированных углеродных нанотрубок могут найти применение в качестве высокостабильных носителей для катодных катализаторов водородо-воздушных топливных элементов (ТЭ) с твердым полимерным электролитом, и как катализаторы в прямых щелочных спиртово-воздушных ТЭ и источниках тока типа литий-воздух. Ожидается, что уже к 2030 году не менее 55% электроэнергии будет получено с использованием возобновляемых источников энергии.

Как и в последние годы, предстоящие химические исследования на достаточно долгую перспективу будут связаны с созданием соединений для развития новых подходов в области развития химико-фармакологических методов, дизайном новых материалов со специальными свойствами и конструированием рабочих элементов физико-химических лечебных и диагностических устройств. Эти работы будут простимулированы необходимостью решения таких вызовов как онкологические, иммунологические и гормональные заболевания, устойчивые к действию лекарств бактериальные, вирусные и грибковые инфекции, поражения нервной и сердечно-сосудистых систем и других.

Одним из приоритетов развития являются аддитивные технологии не только для полимерных и композитных систем, но и в опережающем темпе для изделий из металлов и сплавов, способных реализовать на практике результаты цифровых технологий проектирования и испытаний. В значительной степени прогресс в этой области будет связан с распространением оригинальных подходов к созданию новых видов материалов. С помощью аддитивных технологий трехмерной печати созданы персонализированные имплантаты для регенерации костной ткани. Внедрение таких материалов и технологий в ближайшее время обеспечит эффективное лечение широкого круга заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Ориентирами в развитии химии полимеров и материалов на их основе являются безрастворные методы получения полностью перерабатываемых полимеров, способных вытеснить из практики упаковочные материалы прошлого поколения. Развитие новых архитектурных форм и их комбинаторные возможности создают серьезный задел для новых материалов биомедицинского применения. Полимерные композиты становятся объектом применения цифровых подходов, позволяющих не только оптимизировать свойства материалов, но и проводить измерение их характеристик и таким образом прогнозировать срок их службы в наиболее ответственных применениях.

Биологические науки

Современная биология охватывает весь комплекс наук о жизни, наряду с «классическими» биологическими дисциплинами, затрагивая и смежные науки, такие как

медицинские и сельскохозяйственные. Несмотря на единство задач и целей, для разных отраслей биологической науки имеется своя специфика. В целом, биологические дисциплины принято подразделять на две большие области – **общая биология** и **физико-химическая биология**, изучающие биосистемы разного уровня. Если **общая биология** изучает процессы на уровне организмов, популяций, видов, сообществ и экосистем и их взаимодействий с окружающей средой, то **физико-химическая биология** изучает молекулярные основы живого – состав и строение клеток и лежащие в основе их жизнедеятельности процессы. Таким образом, основными объектами первой области являются организмы и экологические системы, а второй – происходящие внутри клеток молекулярные процессы. Следует отметить, что это деление в значительной степени условно, более того, наше время характеризуется все большим взаимопроникновением двух этих областей биологии.

Роль биологических наук в XXI веке все более и более возрастает. Как отметил Президент РФ В.В. Путин в своем интервью 21 июля 2017 г. «по словам академика И.Е. Тамма, XX век был веком физики, XXI век будет веком биологии – вот так оно, похоже, и происходит». Биология XXI века многодисциплинарна, многомерна, богата информацией, ориентирована на образование и всеобъемлюще представлена на международном уровне. Поддержка биологических исследований в Российской Федерации должна явиться фактором, способствующим как развитию фундаментальной науки, так и прогрессу биотехнологий, определяющих экономическое и социальное развитие страны, а также обеспечение безопасности страны.

2019 г. охарактеризовался началом претворения в жизнь важных решений руководства страны по выполнению задач интенсификации биологических исследований, выводу их на передовой уровень, созданию новых научных центров. В первую очередь, это утверждение **Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 гг.** Программа должна вывести генетические исследования, а также ряд смежных дисциплин на принципиально новый уровень, способствовать созданию новых отраслей экономики.

Анализ научных достижений российских ученых в сопоставлении с мировым уровнем позволил выделить основные направления развития для каждой из двух основных областей биологической науки. По каждой из указанных областей биологических наук ведутся фундаментальные научные исследования по нескольким основным тематикам.

В области **общей биологии** важнейшими приоритетными направлениями это **биология развития и эволюция живых систем, экология организмов и сообществ, биологическое разнообразие и биоресурсы, общая генетика, почвы как компонент биосферы.**

Современная **биология развития** тесно интегрирована с общей и молекулярной генетикой, геномикой и эволюционной биологией. В 2019 г. успешно развивались исследования клеточных и молекулярных механизмов онтогенеза, механизмов дифференцировки, трансдифференцировки и формообразования. При этом выявляется роль отдельных генов в регуляции развития многоклеточных организмов, в частности, рыб. Наиболее интенсивно развивается новое научное направление – эволюционная биология развития (*evo devo*).

Экология организмов и сообществ представляет собой важнейшее направление исследований, обозначенное как одно из приоритетных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. В последние годы в мире наметилась тенденция к глобализации экологических исследований, в основе которых лежит необходимость предотвращения экологических угроз, сохранения важнейших функций экосистем при возрастании антропогенного воздействия, создание природоподобных технологий, имитирующих естественные процессы. В 2019 г. отмечен прогресс в исследованиях круговорота веществ и потоков энергии в экосистемах, изучении влияния локальных и глобальных факторов не только на количественные, но и качественные характеристики популяций и сообществ водных и наземных экосистем; в развитии работ по проблеме биологических инвазий и воздействию видов-вселенцев на структурные характеристики и функционирование экосистем; разработке и применению эффективных методов оценки

антропогенной нагрузки на экосистемы, и научным основам их охраны и экологической реабилитации.

В области исследований **биологического разнообразия и биоресурсов** получены новые результаты в плане описания и выявления механизмов формирования биологического разнообразия природных зон и природно-ландшафтных комплексов; разработке основ сохранения биологического разнообразия и охраны природы. В частности, в области описания и систематизации биоразнообразия открыты одноклеточные организмы, проясняющие происхождение растений и водорослей и их фотосинтезирующих органелл. Эти простейшие описаны как новый таксономический тип *Rhodelphidia* и представляют собой одноклеточные хищные растения, имеющие очень древнее строение клетки. Это открытие означает, что предки растений были хищниками, владевшими фагоцитозом, т.е. заглатывали клетки своих жертв. Хотелось бы отметить также достижения в области описания глубоководной фауны. Впервые, на основании данных, полученных на протяжении более полувека, представлены полные сведения о фауне и распределении двустворчатых моллюсков, обитающих в Курило-Камчатском желобе (глубина 6000-9583 м). Для наземных экосистем подведен итог многолетнего монографического изучения семейства злаков (*Gramineae*) на территории Российской Федерации. Осуществлена таксономическая ревизия семейства, представленного 1514 видами из 187 родов. Составлены морфологические описания родов и внутривидовых подразделений, их важнейшая синонимика, типы названий, расширенные ключи для определения родов и видов, краткие сведения о хромосомных числах. Изучены особенности географического распространения злаков, экологии и хозяйственного значения на территории России.

В области **почвоведения** получены новые результаты в исследованиях почв криолитозоны и аридных экосистем, которые в большей степени испытывают воздействие глобальных климатических изменений. В 2019 г. впервые проведена оценка глобального распределения обилия и разнообразия ключевых групп почвенного населения (нематод и дождевых червей) на планете. Полученные результаты могут быть использованы для параметризации, масштабирования или сравнения прогнозных моделей глобальных циклов веществ в текущих или будущих сценариях изменения климата. Полученные результаты позволяют включать почвенные организмы в глобальные модели биогеохимических циклов.

В области **общей генетики** широкое использование техники полномасштабного секвенирования позволило достичь ряд принципиальных результатов в области палеогеномики человека, изучения биоразнообразия, селекции растений и биомедицинских исследований. На основе палеогеномных данных реконструирована история заселения Сибири и Америки человеком современного типа, начиная с верхнего палеолита. Определены нуклеотидные последовательности целых геномов 34 древних жителей Сибири, включая двух древнейших индивидуумов (возрастом ~32 тыс. лет) с самой северной палеолитической стоянки человека в Арктике (стоянка Яна RHS, Северная Якутия). Кроме этого, секвенированы и проанализированы геномы древних жителей Чукотки (от ~9 до ~2 тыс. лет), Северного Приохотья (~3 тыс. лет), Приморья (~7 тыс. лет) и Прибайкалья (от ~6 тыс. лет до средних веков).

С использованием специально подобранной системы SSR-маркеров впервые проведен анализ полиморфизма и генотипирование сортов яблони народной селекции Центральной России и Северо-Запада. Полученные данные говорят о высоком уровне разнообразия изучаемой группы сортов и подтверждают важность сохранения сортов народной селекции и возможность их использования в селекционных программах, т.к. они обладают рядом ценных хозяйственных признаков.

Среди основных направлений **физико-химической биологии** такие дисциплины, как функциональная микробиология, экспериментальная биология растений, биохимия, биофизика и структурная биология, молекулярная биология, молекулярная генетика и геномные исследования, клеточная биология и иммунология, системная биология и биоинформатика, биотехнология и синтетическая биология.

Функциональная микробиология продолжает оставаться одним из важнейших направлений, в том числе как основа создания новых биотехнологических процессов. В 2019 г. получен важнейший фундаментальный результат – впервые показано функционирование нового варианта цикла Кальвина (серия биохимических реакций, позволяющих растениям и некоторым бактериям фиксировать углекислоту воздуха и превращать ее в органические соединения), который ранее не был продемонстрирован экспериментально и считался маловероятным. Этот цикл играет ключевую роль в существовании современной атмосферы и биосферы на планете. Ранее был известен только один вариант данного цикла, однако, авторами в ходе работы с выделенной ранее термофильной хемолитоавтотрофной бактерией *Thermodesulfobium acidiphilum* был обнаружен и экспериментально подтвержден новый вариант цикла. Эти открытия помогут пролить свет на понимание эволюции путей образования органического вещества на планете, подчёркивают важность выделения и исследования глубоких филогенетических линий прокариот для расширения представлений об эволюции и биохимическом разнообразии ключевых метаболических процессов биосферы нашей планеты.

В области **экспериментальной биологии растений**, специфической области физико-химической биологии, ставящей задачи выявления молекулярных и физиологических механизмов интеграции сложных биологических процессов на уровне клетки и целостного растения, большое внимание уделяется исследованиям метаболизма фотосинтезирующих организмов, в том числе с перспективой их использования в практических целях. Так, охарактеризован новый штамм зеленой водоросли *Coccomyxa elongata*, который способен служить в качестве потенциального продуцента ряда непредельных жирных кислот, применяющихся в медицине и косметической промышленности.

Биохимия, биофизика и структурная биология основной задачей ставят изучение взаимосвязи структуры и функций биомолекул. Среди наиболее ярких работ 2019 г. в этой области следует отметить расшифровку молекулярных основ биолюминесценции на примере морских полихет *Odontosyllis undecimdonata*. Впервые определены структуры трех ключевых низкомолекулярных компонентов этой биолюминесцентной системы, предложены химические механизмы ферментативного (люминесцентного) и неферментативного окисления люциферина.

В области **молекулярной биологии, молекулярной генетики и геномных исследований**, а также **клеточной биологии и иммунологии** развернут широкий фронт работ в рамках Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019-2027 гг. Исследования включают как большой блок фундаментальных работ по изучению структурно-функциональных характеристик организации геномов микроорганизмов, растений и животных (в том числе человека) в норме, и при воздействиях на организм (в том числе при патологических состояниях), так и работ с практической направленностью, смыкающихся с направлением **биотехнология** – разработки фундаментальных основ создания моделей заболеваний человека, разработки лекарственных препаратов и проведения фундаментальных исследований с применением современных молекулярно-биологических и клеточных технологий (в том числе новых подходов к противоопухолевой терапии), установления молекулярных механизмов формирования признаков хозяйственно ценных растений и клеточных линий.

Особо следует отметить развитие новой дисциплины – **синтетической биологии**, предполагающей на основании целенаправленного изменения и конструирования геномов создание организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути, а также (в дальнейшем) разработку подходов к разработке технологий создания живых организмов *de novo*. Задачи **биотехнологии** все более и более расширяются и охватывают такие вопросы, как разработка новых биотехнологических подходов на основе микроорганизмов и растений для получения медицинских препаратов, повышения урожайности сельскохозяйственных культур, производства биотоплива, при добыче и разработке месторождений нефти, угля, цветных и благородных металлов (биогеотехнология), для решения

проблем биоремедиации почвенного покрова, водных систем и очистки производственных выбросов в атмосферу.

Необходимо отметить также роль биологических дисциплин в обеспечении безопасности РФ. Руководство страны уделяет большое внимание этим вопросам, что выражается в деятельности Правительственной комиссии по вопросам биологической и химической безопасности. В ближайшее время должны быть подготовлены и рассмотрены предложения по вопросам законодательного и нормативного регулирования использования генетических технологий, иных инновационных биотехнологий и технологий синтетической биологии, в продукции сельского хозяйства, других секторах реальной экономики, способствующие достижению цели обеспечения технологической независимости Российской Федерации и производства конкурентоспособной продукции при соблюдении норм биобезопасности.

Физиологические науки

Успехи медицины в значительной мере обусловлены накоплением новых фундаментальных знаний о функциях организма человека и животных. На фундаменте физиологии неизменно строилась и продолжает строиться медицина. Афоризм “Физиология – душа медицины” сегодня справедлив как никогда.

Анализ публикаций в области физиологии и отчета ОФизиолН РАН за 2019 год позволяет уверенно говорить о продолжающемся переходе от описательной физиологии к модельно-молекулярной стадии, когда в основе любого исследования лежит молекулярная модель физиологического явления, и собственно эксперименты на разных уровнях доказывают или опровергают правильность предложенного физиологического механизма.

Примером такой работы может служить поиск механизма, который должен обеспечить инвариантность синаптической передачи во вкусовой почке при варьированном внеклеточном Ca^{2+} . Авторами (чл.-к. РАН Колесников С.С. и сотр.) был создан клеточный биосенсор серотонина на основе клеток линии СНО, в которых нейрогенетически был экспрессирован 5-HT_{2C} рецептор. Стимулируя выброс серотонина из вкусовых клеток при различных концентрациях Ca^{2+} , было впервые показано, что секреция этого нейротрансмиттера действительно обладает свойством инвариантности.

Общая направленность на исследование молекулярных механизмов еще более усилила роль клеточных технологий и клеточных моделей в физиологии. Такие сложные физиологические процессы, как изменения при полетах в космос оказалось возможным эффективно исследовать на клеточной модели влияния мезенхимальных стромальных клеток на регуляцию ангиогенеза при моделировании эффектов микрогравитации.

Появление принципиально новой возможности проводить исследования протеомики, геномики, метаболомики на уровне одной клетки вместо применявшегося еще несколько лет назад анализа гомогената из разнородных клеток, представляет интерес для разработки проблем экспериментальной физиологии, клинической физиологии и медицины, существенно для регенеративной медицины и скрининга фармакологических препаратов. В 2019 году активно создавались новые технологии генетического анализа, в том числе на основе высокопроизводительного секвенирования. Под руководством ак. Р.М. Хаитова разработан метод синтеза олигонуклеотидов с применением фотоактивируемого линкера. Этот метод позволяет повысить эффективность реакции обратной транскрипции в изолированном объеме. В комплексе с методикой молекулярного мечения (баркодированием) технология может быть использована для адресной доставки олигонуклеотидов и синтеза последовательности, несущей метку. Метка является маркером единичной клетки, что позволяет получать информацию об уровне экспрессии генов и последовательности транскриптов на принципиально новом уровне разрешения.

Активно продолжается создание моделей патологий на животных с учетом новых молекулярно-генетических результатов. В РФ разработана и внедрена новая экспериментальная модель расстройств аутистического спектра с использованием инбредных

мышей линии BALB/c, отличающихся реакцией страха в новой обстановке (рук. ак. С.Б.Середенин).

Изучение динамики микроциркуляции структур головного мозга (сетчатка глаза и диска зрительного нерва) до и после стентирования сонной артерии на животных показало, что такой подход может использоваться как эффективная модель оценки эффективности реперфузии структур головного мозга и подтверждением улучшения перфузии головного мозга после реваскуляризации сонных артерий (рук. акад. Д.Г. Иоселиани).

Для скрининга новых препаратов и определения их цитотоксичности перспективно использовать тканевые модели из однородных клеток. Активное развитие в РФ и во всем мире получило исследование функционирования клеток не с помощью введения сенсоров извне, а с помощью однократного изменения генома и продукции важнейших сенсоров работы клетки самой клеткой. Технологии с использованием генетически кодируемых сенсоров активнейшим образом применяются передовыми лабораториями и ожидается существенное расширение области их применения за счет развития технологий генетических коррекций патологий во всех областях физиологии. К этой же области относится и появление возможности редактирования генома не только у эмбрионов, но и у взрослых особей. Это направление только начинает развиваться, но эти методы будут активно востребованы физиологией всех направлений. В качестве нового активно развивающегося перспективного направления физиологии следует отметить появление увеличивающегося в геометрической прогрессии количества работ в области эпигенетики. Эпигенетическая регуляция, которая совсем недавно считалась неспецифичной, сейчас является одной из основных тем исследования механизмов пластичности и патологий у взрослых организмов. Работы ведутся и получены интересные новые данные о роли эпигенетической регуляции при нарушениях когнитивных способностей в исследованиях на целом организме и в исследованиях на клеточном уровне. Наиболее перспективное направление связано с возможностью редактирования эпигенома.

Выяснение молекулярных и клеточных механизмов функционирования всей системы, а не только отдельно взятых молекул или клеток органа и ткани, является основной задачей интегративной физиологии, роль которой в последние годы резко усилилась. Конечная задача физиологической науки – здоровье человека, а не управление одной функцией, поэтому крайне важны и активно ведутся исследования взаимозависимости структур организма. Основные тенденции таких исследований - использование методов «выключения» или «регулируемой» экспрессии определенных генов, а также нокаут генов, причем анализ проводится на уровне целого организма.

Основные новые направления физиологии зрения, слуха, обоняния и др. состоят в расшифровке субмолекулярных и молекулярных механизмов трансдукции внешнего сигнала в физиологический стимул, детальный анализ механизмов обработки информации на всех уровнях сенсорных систем, кодировки и опознания сенсорного образа. Эти фундаментальные знания лягут в основу создания принципиально новых методов диагностики, лечения, протезирования и профилактики наследственных и приобретенных заболеваний.

Исследования электрической активности мозга и связь с когнитивными процессами, развитие новых технологий открывают возможности разработки новых средств реабилитации и протезирования: роботизированные устройства, управляемые системами, использующими интерфейс «мозг–компьютер», мультимодальные сенсорные комплексы, воспроизводящие виртуальную реальность, всевозможные экзоскелеты с обратной связью или управлением от мозга. Совершенствование технологий создаст условия обучения пациентов двигательным актам в ходе реабилитации, появлению способности к самостоятельным активным движениям, возвращению возможности передвижения тем, кто прикован к инвалидным коляскам. Перечисленные выше направления исследований, развитие новых технологических подходов требуют интенсификации работ в области физиологии движений, гравитационной физиологии, биомеханики и нейроморфного искусственного интеллекта.

Одной из важных задач физиологии является проведение исследований, направленных на сохранение высокой работоспособности человека при обеспечении его безопасности в

экстремальных и опасных для жизни условиях. Эти работы имеют значение для защиты национальных интересов при освоении космоса, мирового океана, полярных регионов, высокогорья.

Высоко востребованы в настоящее время и активно развиваются в РФ исследования в области новых подходов к анализу работы нервных сетей в разных условиях, включая патологию. Появившиеся методы имажинга работы нервной сети с помощью генетически кодируемых сенсоров у свободно-подвижных животных дают принципиально новые знания о пластичности и работе мозга. Активная ориентация на создание нейроморфного искусственного интеллекта и применение принципов работы мозга в технике является двигателем в этой области физиологии. Следует ожидать прогресса в разработке теории и методологии управления функциями нервной системы, выяснение фило- и онтогенетического формирования механизмов памяти, обучения и поведения с использованием методов молекулярной физиологии. Актуален раздел нейронаук, связанный с раскрытием центральных механизмов организации и регуляции движений, формировании этих систем в индивидуальном развитии, особенностей при обучении, патологии, в экстремальных ситуациях. Будут развиваться исследования молекулярных механизмов нейро-дегенеративных заболеваний, различных форм деменции на моделях позвоночных животных.

Активно развивается компьютерное моделирование и 3D-принтинг искусственной кости (рук. ак. М.Д.Алиев). Внедрение разрабатываемых новых технологий возможно в хирургии, онкологии, травматологии и ортопедии, военной медицине, челюстно-лицевой хирургии.

Медицинские науки

Медицина и здравоохранение находятся в постоянном развитии, стимулом к развитию являются демографический переход, обусловленный увеличением продолжительности жизни людей, изменением их образа жизни, и связанное с этим старение населения, что в совокупности приводит к новым социальным и медицинским проблемам, в том числе к росту угроз глобальных пандемий, увеличению риска появления новых и возврата исчезнувших инфекций. Одно из главных мест в решении этих проблем занимают медицинские науки. Без их дальнейшего развития переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения вызывает сомнения.

Перспективы развития клинической медицины

1. В области акушерства, гинекологии, репродуктивной и перинатальной медицины: внедрение дистанционного мониторинга состояния здоровья беременных женщин; внедрение персонифицированного подхода в диагностике и лечении, в частности подбор и назначение препаратов при лечении онкологических и пролиферативных гинекологических заболеваний; внедрение современных быстрых (онлайн) малоинвазивных методов диагностики на основе масспектрометрии, хирургической навигации, диагностики с помощью структурного МРТ высокого разрешения; развитие генных технологий, в частности преимплантационного генетического тестирования, неинвазивного пренатального генетического тестирования, разработка технологий по редактированию генома человека, поиск и использование генетических особенностей для персонализированной оценки рисков заболеваний и их лечения; разработка инновационных методик в области репродукции, в том числе с целью сохранения фертильности онкологических больных (*in vitro* дозревание ооцитов, трансплантация криоконсервированной яичниковой ткани) и применения клеточных технологий для сохранения фертильности (пересадка ядра ооцита, получение гамет из iPS клеток); внедрение продуктов регенеративной медицины в области гинекологии и перинатологии (тканеинженерные конструкции, скэффолды, клеточные культуры); разработка тест-систем для оценки патогенности и резистентности возбудителей нозокомиальных и оппортунистических инфекций в акушерстве и неонатологии; разработка

инновационных подходов к терапии заболеваний в гинекологии и репродукции на основании изучения секрета и экзосомального транспорта.

Развитие медицины плода: дальнейшая разработка и внедрение методики внутриутробной хирургической коррекции миеломенингоцеле (spina bifida) у плода, пролонгирования беременности, родоразрешения, лечебной и реабилитационной программы для детей, рожденных после внутриутробной коррекции миеломенингоцеле;

дальнейшее совершенствование техники фетоскопических операций при фето-фетальном синдроме при монохориальной двойне.

2. В области хирургии: разработка и внедрение концепции персонифицированной хирургии на основе использования мининвазивных, эндоскопических, роботических и гибридных технологий; разработка и внедрение технологий 3D-предоперационного планирования, трекинга, интраоперационной навигации и дополненной реальности при проведении хирургических вмешательств, технологий искусственного интеллекта в диагностике хирургических заболеваний, технологий моделирования гемодинамики для прогнозирования риска развития осложнений в сердечно-сосудистой хирургии; разработка пациент-безопасных расширенных, органосохраняющих и органозамещающих хирургических вмешательств.

3. В области нейрохирургии: создание оригинальных технологических решений в области нейровизуализации с возможностью прижизненного изучения анатомии мозга, структуры проводящих путей, взаимосвязи кровообращения, метаболизма и функций мозга в норме и при патологии; получение новых данных о функциональной анатомии мозга, индивидуальных особенностях корковых и подкорковых взаимосвязей, ответственных за поддержание сознания и высшие психические функции, многовариантность представительства речевых функций, памяти, сенсомоторных актов; исследование механизмов пластичности мозга, перестройки структурно-функциональных взаимосвязей при острых и хронических заболеваниях нервной системы; разработка методов анализа больших массивов клинических, нейровизуализационных, гистологических, молекулярно-генетических и других данных на основе методов машинного обучения, развитие технологий-интерфейс-мозг-компьютер; разработка новых биосовместимых материалов и имплантов для реконструктивной нейрохирургии с использованием 3D-компьютерных моделей и аддитивных технологий; совершенствование методов рентгеновской компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, позитронно-эмиссионной томографии, навигационных систем, оптических систем (микроскопов и эндоскопов), инструментов для микронейрохирургии, эндоскопической и эндоваскулярной хирургии, роботизированных устройств для высокоточной дистанционной радиохирургии и радиотерапии, роботов-ассистентов для перехода к персонализированным методам лечения нейрохирургической патологии.

4. В области онкологии: разработка и внедрение современных методик молекулярной генетики для решения задач онкологии в области диагностики и лечения злокачественных новообразований: внедрение геномных методов для выявления новых мишеней для таргетной терапии и стратификации пациентов по группам риска, применение транскриптомных методов для прогноза риска рецидива, внедрение методов жидкостной биопсии для ранней диагностики и мониторингирования течения заболевания; развитие медицинской генетики в репродуктивных технологиях онкологии; разработка и внедрение подхода персонифицированной медицины: применение методов индивидуальной фармакокинетики, геномного и транскриптомного анализа, иммуногистохимии, оценки устойчивости опухолевых клеток к лекарственной терапии; развитие технологий 3D биопринтинга: разработка новых материалов и технологий изготовления для замещения костных дефектов, разработка технологий функционализации 3D-конструктов лекарственными препаратами; развитие технологий ядерной медицины и лучевой терапии: персонализация лечения на основе геномных и транскриптомных методов лечения, разработка высокоточных методов лучевой терапии; разработка и внедрение новых лекарственных препаратов, в т.ч. радиоактивных фармацевтических препаратов, препаратов на основе онколитических

вирусов, применение эпигенетической и иммунотерапии; разработка и внедрение новых схем лечения пациентов; совершенствование инструментария для доставки лекарственных препаратов: разработка новых средств точечной доставки химиопрепаратов, разработка новых схем введения, в т.ч. аэрозольных; развитие и применение технологий искусственного интеллекта для интерпретации результатов исследований; диспансеризация определенных групп взрослого населения России как инструмент раннего выявления злокачественных новообразований; просветительская работа по развитию онкологической настороженности у медицинских работников и населения России; модернизация системы регистрации персонифицированных данных и контроля клинических процессов в профильных учреждениях Российской Федерации; внедрение в широкую практику методов телемедицины.

5. В области терапии: разработка принципов персонализированного подбора терапии на основе полного геномного секвенирования с применением математических моделей риска развития заболеваний в клинике внутренних болезней.

6. В области неврологии и нейронаук: разработка методов нейромодуляции, направленных на увеличение резервов мозга у лиц зрелого и пожилого возраста, обеспечение активного творческого долголетия; создание системы персонализированной нейрореабилитации на основе структурно-функционального картирования мозга и оценки потенциала нейропластичности у конкретного пациента; разработка методов молекулярного профилирования и идентификация специфичных и чувствительных биомаркеров поражения мозга с целью ранней и пресимптоматической диагностики социально значимых заболеваний нервной системы; разработка инновационных методов генной и клеточной терапии заболеваний нервной системы, в том числе у лиц из группы риска, реализация стратегии превентивной нейропротекции; создание персонализированных нейронных матриц и нейросетей, дифференцируемых из индуцированных плюрипотентных стволовых клеток, для решения фундаментальных и прикладных задач (изучение патогенеза, поиск молекулярных мишеней, скрининг и подбор лекарственных препаратов); разработка и внедрение разнообразных нейроинтерфейсов, ассистивных технологий и технологий виртуальной реальности в лечении и реабилитации неврологических больных.

7. В области реаниматологии и реабилитологии: изучение механизмов развития, новых методов персонализированной диагностики, предупреждения и лечения критических, терминальных и постреанимационных состояний: исследование причин и механизмов формирования хронических критических состояний при тяжёлых повреждениях головного мозга; изучение генетики критических состояний с целью разработки инновационных предиктивных тест-систем, позволяющих прогнозировать развитие и исходы критических состояний; исследование адаптивного иммунитета при критических состояниях с использованием технологии пептидных чипов с целью выявления иммуносигнатур протективного потенциала и разработки мультипараметрической системы патогенетически значимых молекулярных, клеточных и генетических биомаркеров стратификации риска неблагоприятных исходов

критических состояний; изучение наноструктуры мембран клеток крови методом атомной силовой микроскопии и атомной силовой спектроскопии с целью разработки и внедрения критериев пригодности компонентов крови к трансфузии; определение новых молекулярных биомаркеров повреждения головного мозга, сердца и легких при критических состояниях с целью разработки и внедрения методов персонализированной диагностики, лечения и реабилитации пациентов; изучение роли метаболитов кишечной микробиоты при критических состояниях с целью разработки новых антимикробных стратегий при инфекционных осложнениях критических состояний; исследование механизмов развития и клинической эффективности органопротекции ингаляционными анестетиками (ангестетическая органопротекция) и препаратами лития при тяжелых повреждениях головного мозга; разработка новых методик и персонифицированных технологий ранней нейрореабилитации после тяжелых повреждений головного мозга у пациентов в условиях нейрореанимации с учетом ведущего ограничения жизнедеятельности и комплекса необходимых условий,

определяющих реабилитационный потенциал пациента посредством разработки персонализированного реабилитационного маршрута; создание комплексной системы мероприятий направленных на профилактику осложнений, обеспечение адекватной, соответствующей потребностям, нутритивной поддержки и оптимизацию реабилитационной помощи пациентам неврологического профиля, находящихся в длительных бессознательных состояниях; разработка новых медицинских цифровых технологий, обеспечивающих возможность дистанционного сопровождения реабилитации пациентов с тяжелыми последствиями повреждения головного мозга различного генеза; разработка IT-платформенного решения и новых медицинских цифровых технологий, направленных на обеспечение ранней диагностики и профилактики преждевременного старения, снижение рисков развития возраст-зависимых заболеваний и состояний, в том числе когнитивных нарушений, сердечно-сосудистых заболеваний, расстройств питания и нарушений обмена веществ в общей популяции; разработка новых методик и персонализированных технологий медицинской реабилитации и восстановления работоспособности, в том числе в части обеспечения адекватной нутритивной поддержки, пациентов, занимающихся физической культурой и спортом, после спортивной травмы.

8. В области психиатрии:

1) в области психопатологии и клиники психических заболеваний: определение клинко-психопатологических закономерностей и патобиологических механизмов формирования социально значимых психических и поведенческих расстройств с учетом эпигенетических факторов, продромальных этапов заболевания, возрастных аспектов, индивидуальных особенностей, лекарственного патоморфоза; разработка и внедрение инновационных патогенетически обоснованных методов диагностики, персонализированной терапии и прогноза эндогенных, нейродегенеративных и психосоматических заболеваний; развитие новых подходов к классификации психических и поведенческих расстройств, основанных на комплексе клинических нейробиологических параметров;

2) в области биомедицинских исследований: идентификация генетических и эпигенетических факторов, связанных с психическими, в том числе аддиктивными, расстройствами, идентификация биологических и психологических маркеров, а также особенностей поведения, связанных с психическими заболеваниями, в том числе на различных стадиях течения болезни, а также биомаркеров, общих для психических расстройств и других болезней; выявление корреляций различных паттернов молекулярно-биологических и психологических маркеров, связанных с формированием психических, в том числе аддиктивных, расстройств с учетом возрастных, гендерных и социальных характеристик групп населения; разработка алгоритмов по внедрению в практику инновационных нейроимиджинговых технологий изучения мозговых процессов (прижизненных методов визуализации структуры, метаболизма, кровотока и картирования функций мозга) при психической патологии.

3) в области разработки новых форм организации психиатрической помощи: проведение эпидемиологического скрининга с построением прогностических моделей, ориентированных на выявление следующих ожидаемых рисков: манифестации психических расстройств, развитие зависимостей, формирования суицидального поведения среди населения; оценка социально-экономических последствий психических заболеваний; разработка системы маршрутизации пациентов, страдающих психическими расстройствами с привлечением полипрофессиональных алгоритмов реабилитации больных, включающих социальную и юридическую помощь.

9. В области офтальмологии: разработка новых методов ранней диагностики и мониторинга системных изменений нервных окончаний при сахарном диабете на основе лазерной конфокальной микроскопии роговицы; разработка принципиально новых методов хирургии роговицы и хрусталика на основе фемтолазерных технологий; разработка режимов проведения анти-VEGF терапии у пациентов с возрастной макулярной дегенерацией на основании генетической карты пациента.

10. В области ревматологии: изучение роли генетической предрасположенности на основании скрининга генома, генетического картирования, эпигенетических нарушений (метилирование ДНК, ацетилирование гистона), микроРНК, факторов внешней среды (инфекции, курение, питание, биомеханические и психологические стрессорные факторы) и патологии микробиома (кишечник, легкие и др.) в прогнозировании риска развития и ранней диагностики иммуновоспалительных ревматических заболеваний (ИВРЗ) у взрослых и детей, природы их гетерогенности (фенотипы и эндотипы), как клинико-иммунологических синдромов в аспекте взаимосвязи между аутоиммунными и аутовоспалительными компонентами патогенеза заболеваний; разработка новых биомаркеров (геномика, протеомика, метаболомика, пептидомика, гистомика) и методов визуализации (ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная томография, позитронно-эмиссионная томография и др.), позволяющих изучить динамику иммуновоспалительных процессов для прогнозирования эффективности (или «рефрактерности») к аналгетической, противовоспалительной и иммуномодулирующей терапии, риска коморбидных заболеваний (инфекция, сердечно-сосудистая патология, злокачественные новообразования, остеопороз, психические нарушения, ожирение, нейродегенеративные заболевания и др.), характеристики типов ремиссии (клиническая, инструментальная, иммунологическая), создание предпосылок для персонализации терапии ИВРЗ в целом и у отдельных подгрупп пациентов; исследование новых внеклеточных («провоспалительные» цитокины и их мембранные рецепторы) и внутриклеточных (Янус киназы, фосфодиэстеразы и др.) «мишеней» для терапии генно-инженерными биологическими препаратами (ГИБП) и «малыми» молекулами («таргетная» терапия); изучение эффективности и безопасности ГИБП и «малых» молекул, блокирующих различные механизмы воспаления, тканевой деструкции и боли (воспалительная, нейропатическая и др.) при ИВРЗ; разработка методов клеточной терапии для восстановления иммунологической толерантности Т и В регуляторных клеток и разрешения (решения) воспаления на основе использования клеточной терапии; расширение показаний для назначения ГИБП, «таргетных» препаратов и их биоаналогов при ИВРЗ для улучшения прогноза при этих заболеваниях.

11. В области фтизиатрии: повышение эффективности лечения туберкулеза органов дыхания у детей и подростков путем разработки персонализированных подходов к лечению на основе сокращения сроков химиотерапии вследствие рационального использования противотуберкулезных препаратов и применения высокотехнологичных методов лечения (клапанная бронхоблокация), генотипирование штаммов микобактерий туберкулеза и нетуберкулезных микобактерий на территории РФ с целью изучения распространенности штаммов различных генетических кластеров, чувствительных к лекарственным препаратам, и штаммов с лекарственной устойчивостью; выявление генетического полиморфизма штаммов микобактерий у больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией и его отличия от полиморфизма штаммов у ВИЧ-отрицательных больных туберкулезом; разработка и усовершенствование диагностических тест-систем раннего выявления туберкулеза на основе технологий ДНК-микрочипов, ПЦР в реальном времени, масс-спектрометрии, лазерной флуоресценции, иммунохимии, алгоритмов диагностики туберкулеза у пациентов на поздних стадиях ВИЧ-инфекции; испытание новых противотуберкулезных вакцин, обеспечивающих эффективную доконтактную и постконтактную профилактику, и новых противотуберкулезных препаратов на генетически различных по чувствительности к туберкулезу экспериментальных животных; разработка системы автоматической диагностики для выявления патологических объектов, включая очаги туберкулеза, за счет обработки медицинских изображений с использованием алгоритмов машинного обучения.

Науки о Земле

В области фундаментальных исследований работы велись по целому ряду направлений.

Впервые выполнен анализ изотопного состава железа ($^{57}\text{Fe}/^{54}\text{Fe}$) в лунном грунте, доставленном КА «Луна-24». Путем сравнительного изотопного анализа вещества мантии

Земли и Луны доказано, что земное ядро обогащено легким изотопом железа (^{54}Fe). Было показано, что репрезентативным для изотопного состава ($^{57}\text{Fe}/^{54}\text{Fe}$) лунной мантии является изотопный состав предельно низко-титанистых базальтов (VLT-базальтов). Изотопный состав этих базальтов никогда не измерялся. Они редки на поверхности Луны, но присутствуют в составе вещества «Луны-24». Доказательство обогащения земного ядра изотопом ^{54}Fe имеет фундаментальное значение для понимания механизма образования земного ядра и системы Земля-Луна в целом (ГЕОХИ РАН).

Впервые установлено рециклирование океанической литосферы через глубинную мантию в Палеоархейское время (3.3 млрд. лет назад), на основе определения содержаний главных и примесных элементов, воды и изотопов водорода в расплавных включениях в оливине коматиитов зеленокаменных поясов Барбертон, Билингве и Абитиби. Этот прорывной результат, опубликованный в журнале *Nature* (Sobolev et al, 2019). На основе совместной инверсии гравитационных, сейсмических и петролого-геохимических данных в сочетании с методом минимизации свободной энергии Гиббса установлены допустимые интервалы химического/минерального состава в различных зонах мантии Луны и проведены оценки размеров лунного Fe-S ядра (ГЕОХИ РАН).

Впервые проведено площадное зондирование поверхности внутреннего ядра Земли под Южной Америкой и восточной Евразией с помощью отражённых волн. На основе статистически представительных данных (более 1300 измерений) получена устойчивая оценка скачка плотности на границе внутреннего ядра, которая для фрагмента поверхности под Южной Америкой составила 0.9 г/см^3 , а под восточной Евразией 0.3 г/см^3 . Трёхкратное отличие полученных значений указывает на существенно различный режим затвердевания твёрдого внутреннего ядра Земли из расплава жидкого внешнего ядра для этих двух фрагментов поверхности. Дихотомия предусматривает доминирование кристаллизации в более плотном и холодном Западном полушарии внутреннего ядра и трансляцию его вещества в восточном направлении, а мозаичность отражает локальные различия в термодинамическом режиме затвердевания, влияющие на конвекцию во внешнем ядре и, соответственно, эволюцию магнитного поля Земли (ИГГД РАН).

На основе экспериментального изучения при давлении 26 ГПа и температурах 1000-2200 $^{\circ}\text{C}$ различных сечений системы $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3 + (\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} + \text{SiO}_2 \pm \text{CaSiO}_3$ (бриджманит + ферропериклаз + стишовит \pm Ca-Si-перовскит), моделирующей ассоциации нижней мантии Земли, установлено, что ее фундаментальным свойством являются перитектические реакции бриджманита. Эти реакции распространяются на карбонатсодержащие алмазообразующие системы, обеспечивая образование минералов ультраглубинных ассоциаций, парагенных с алмазом (ИЭМ РАН).

Установлены причины возникновения крупнейших батолитов мира – Ангаро-Витимского, Хангайского и Хэнтейского. На примере Хангайского батолита показано, что источником магм служила не только кора, но и обогащенная мантия, параметры которой определялись более высоким, чем в деплетированной мантии U/Pb отношением ($\mu=9.5$), а также более низким значением $\epsilon_{\text{Nd}}(t) = (0 - +2)$. Это стало первым изотопно-геохимическим подтверждением участия мантийных магм в батолитообразовании и позволило связать батолиты-гиганты Центральной Азии с активностью мантийных плюмов, воздействие которых на литосферу привело к масштабному коровому анатексису (ИГЕМ РАН).

Впервые создана полная численная термодинамическая модель одной из важнейших геологических флюидно-солевых систем для диапазона P-T параметров средней-нижней коры (500-900 $^{\circ}\text{C}$, 1-12 кбар) - тройной системы $\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2-\text{CaCl}_2$. Модель позволяет численно определять все границы различного фазового состояния данной системы при меняющихся P и T: гомогенного флюида, двухфазного флюида, флюидов контрастной плотности с твердой фазой и двухфазного флюида с твердой фазой. Важнейшим приложением разработанной модели являются геохимические эффекты, возникающие при распаде гомогенного флюида в поле несмесимости контрастных по химическим свойствам флюидных и твердых фаз, значительно влияющие на развитие рудообразующих геологических процессов (ИГГД РАН).

Разработан новый метод анализа вулканических треморов на основе одновременного анализа записей многих сейсмических станций, который позволяет надёжно распознавать вулканические треморы на фоне шумов и определять местоположение их источников. Метод является эффективным средством мониторинга вулканической активности и в настоящее время внедрен в практику работы Камчатского Филиала ФИЦ Единая Геофизическая Служба РАН (ИФЗ РАН, ИВиС ДВО РАН и КФ ФИЦ ЕГС РАН в рамках Мегагранта Минобрнауки).

Ряд исследований в области изучения Арктики посвящен оценкам последствий климатических изменений, деградации мерзлоты и следующими за этим изменениям цикла углерода, в том числе парниковых газов. Актуальность этих исследований определяется тем, что почти две трети территории России занимают многолетнемерзлые породы, которые значительно усложняют все виды деятельности человека, особенно связанные со строительством и функционированием инфраструктуры ТЭК. Безопасное функционирование предприятий в Арктике и реализация новых проектов, многие из которых относятся к шельфовым, зависят от успеха преодоления многочисленных природных и техногенных угроз. При этом в последние десятилетия за счет потепления климата, наиболее сильно сказывающегося в Арктике, уровень угроз повысился.

Впервые на межинститутском уровне выполнен комплексный анализ современных и прогнозируемых будущих климатических изменений, и состояния криолитозоны обширных территорий западной нефтегазовой провинции России в рамках научного междисциплинарного проекта «Адаптационные технологии для обеспечения безопасности производственных объектов при изменении геокриологических условий» по договору о научно-техническом сотрудничестве между РАН и ПАО «Газпром» (исполнители ИГЭ РАН, ИФА РАН, ИКЗ ТюмНЦ СО РАН, ИНГГ СО РАН, ИПРИМ РАН, НИИПЭ). Реализация адаптационных мероприятий позволит принимать своевременные управленческие решения, направленные на повышение устойчивости объектов нефтегазовой отрасли и снизить возможные ущербы в условиях изменяющегося климата. Экономический эффект от предлагаемой программы адаптации будет в 2-3 раза превосходить затраты на ее осуществление.

В 2019 г. проведена масштабная морская экспедиция «ТРАНСАРКТИКА 2019» с участием научно-исследовательских судов «Академик Трёшников», «Михаил Сомов», «Профессор Молчанов» и «Профессор Мультановский» (головная организация – ААНИИ). Выполнены комплексные научные исследования в акватории Арктического бассейна и апробированы новые технологии для эксплуатации ледостойкой платформы «Северный полюс», строительство которой ведётся по заказу Росгидромета. В результате четырех этапов этой экспедиции проведены междисциплинарные исследования изменений природной среды Северного Ледовитого океана. Получены уникальные данные, которые в настоящее время обрабатываются учеными различных министерств и ведомств с целью уточнения оценки закономерностей формирования состояния природной среды Арктики и её вероятных изменений в условиях современного глобального потепления, а также совершенствования моделей прогноза погоды и климата, необходимых, в том числе, для обеспечения безопасного судоходства на акватории Северного морского пути.

В 2019 г. НИС «Академик Келдыш» провел четыре рейса в арктических и субарктических широтах (моря Гренландское, Норвежское, Карское, Восточно-Сибирское и Лаптевых). Изучались подводные течения, экологическое состояние акваторий, включая радиационное загрязнение. Исследовались изменения арктических экосистем в связи с климатическими изменениями, деградация подводной мерзлоты, разгрузки пузырькового метана в гидросферу и атмосферу. В 2019 году был создан поисково-исследовательский комплекс и технология для эффективного контроля подводных ядерно- и радиационно-опасных объектов и параметров экосистем в местах нахождения таких объектов. Комплекс включает необитаемые подводные аппараты, оборудованные гидроакустической, фото-телевизионной и гамма-спектрометрической аппаратурой. Это позволило в 2019 году идентифицировать особо опасные высокоактивные объекты в составе захоронений твердых

радиоактивных отходов в Карском море (Новая Земля, залив Абросимова), в том числе реакторный отсек АПЛ К-19, оценить их состояние и воздействие на арктическую экосистему (ИО РАН).

Совместно с Росрыболовством решались задачи оценки рыбопромыслового потенциала акваторий Арктики. Эти исследования являются частью более общей задачи - оценки состояния морских биологических ресурсов. Актуальность этой задачи определяется тем, что международные органы предъявляют жесткие экологические требования к странам, ведущим в Мировом океане разведку и добычу минерального сырья (полиметаллических сульфидных руд, железо-марганцевых конкреций, кобальто-марганцевых корок). Имеет место огромное, накопившееся за последние 20 лет, отставание России от ведущих стран в экосистемных исследованиях Мирового океана. Без проведения активных исследований в этом направлении Россия не будет полноправно участвовать в формировании международной политики в использовании и квотировании добычи биологических и минеральных ресурсов открытого Океана и не получит необходимого доступа к этим ресурсам. Исследования экосистем открытого океана критически важны для ресурсодобывающих (Росрыболовство, Министерство природных ресурсов) и внешнеполитических ведомств.

В 2019 г. в Арктике проводились работы на базе ряда научно-исследовательских станций, в том числе «Остров Самойловский» (ИНГТ СО РАН, ИМЗ СО РАН), Российский научный центр на архипелаге Шпицберген и «Ледовая база Мыс Баранова» (ААНИИ Росгидромета), стационары и полевые базы на полуостровах Ямал и Гыданский (организованы Некоммерческим Партнерством «Российский центр освоения Арктики» и правительством ЯНАО). Учеными из ИКЗ ТюмНЦ СО РАН составлена новая карта – схема состояния мерзлоты в Западном секторе Российской Арктики. На основе данных многолетнего мониторинга криолитозоны Европейского Севера и Севера Западной Сибири впервые с высокой степенью достоверности установлено, что деградация мерзлоты вследствие климатических изменений приобретает в лесотундровых и даже южнотундровых ландшафтах этих районов массовый характер и сопровождается опусканием кровли вечномерзлого слоя на 4 – 10 м.

Продолжены исследования ряда объектов мощной взрывной дегазации Земли с формированием гигантских кратеров выбросов газа, предложена новая схема формирования кратеров газового выброса в толще многолетнемерзлых пород, рассмотрены различные механизмы выбросов газа в наземных и шельфовых экосистемах, связанные с разложением реликтовых газовых гидратов (ИКЗ ТюмНЦ СО РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, Инженерно-технологического центра «СканЭкс», ФГБУ «ВНИИОкеангеология», ИПНГ РАН, МФТИ, РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, БФУ имени И. Канта и «Газпром ВНИИГАЗ»).

Климатические изменения в Арктике являются частью глобальных процессов, для изучения которых необходимы исследования состава, структуры и динамики атмосферы, причин и механизмов глобальных климатических изменений, развитие климатических моделей земной системы. В 2019 году получены оценки вклада антропогенных и естественных эмиссий парниковых газов в атмосферу с территории России в глобальные изменения климата при различных сценариях антропогенных выбросов в XXI веке. Показано, что учёт изменений климатических условий может сильно влиять на показатели воздействия выбросов различных парниковых газов на климатическую систему, особенно на больших временных горизонтах. При принятии решений следует учитывать, что в зависимости от горизонта планирования может изменяться роль естественных потоков парниковых газов в атмосферу из наземных экосистем. В настоящее время в российских регионах наземные экосистемы, поглощая CO₂ из атмосферы, способствуют замедлению роста глобальной температуры, а эмитируя CH₄ в атмосферу ускоряют потепление. При этом общий эффект естественных потоков этих парниковых газов из российских регионов в современных условиях способствует замедлению потепления. Роль этого замедляющего потепление эффекта растёт в первой половине XXI века, а после достижения максимума (зависящего от сценария антропогенных выбросов) уменьшается к концу века при всех рассмотренных сценариях антропогенных воздействий в связи с ростом естественных эмиссий CH₄ и уменьшением поглощения CO₂ наземными

экосистемами. Это необходимо учитывать в связи с условиями Парижского соглашения по климату (ИФА РАН, МГУ).

На основе численных расчетов с глобальной климатической моделью оценены глобальные и региональные изменения климата в голоцене (ИФА РАН). Согласно полученным результатам современный среднегодовой уровень глобальной приповерхностной температуры в последние десятилетия превысил соответствующие значения в течение предыдущих 10 тысяч лет, в том числе в период так называемого “оптимума голоцена” (около 6 тысяч лет назад). При этом среднесезонные современные температурные режимы для отдельных регионов, в частности в Европе, могут не достигать еще уровня максимального потепления в среднем голоцене. Глобальные и региональные климатические изменения, и изменения характеристик углеродного цикла в последнее столетие по модельным расчетам с учетом антропогенных воздействий существенно отличаются от изменений в предыдущие столетия и тысячелетия, когда ключевую роль играли естественные воздействия на климатическую систему, в том числе из-за изменения параметров орбиты Земли вокруг Солнца и солнечной активности. (ИФА РАН, МГУ)

В Институте прикладной физики РАН исследованы причины климатического перехода среднего плейстоцена (ПСП), состоящего в установлении высокоамплитудных 100-тысячелетних пилообразных колебаний глобального климата взамен более регулярных колебаний с периодом 41 тысяча лет. Построена динамическая модель данного явления на основе байесова анализа данных – композитного ряда концентрации 18-го изотопа кислорода в донных отложениях. Получено, что 100-тысячелетние ледниковые циклы возникли в среднем плейстоцене благодаря изменению собственной динамики климатической системы под действием медленного тренда, приведшему к возникновению релаксационных колебаний, индуцированных быстропеременными климатическими процессами. Установлено, что осцилляции орбитальных параметров Земли не имеют отношения к ПСП. Показано, что единственным существенным орбитальным внешним воздействием в плейстоцене до и после ПСП является меридиональный градиент инсоляции, определяемый колебаниями угла наклона земной оси с периодом 41 тысяча лет. Объяснен динамический механизм ПСП. Новый подход к построению модели динамической системы по данным может использоваться для верификации климатических моделей из первых принципов, в том числе - для оценки адекватности их прогностической способности. Созданная в ИПФ РАН модель включена в международный проект прогностических оценок явлений Эль-Ниньо на основе численных расчетов с ансамблем динамических и статистических моделей.

В 2019 году активно велись исследования открытых месторождений и перспективных залежей стратегических видов минерального сырья, в том числе в Арктической зоне РФ (КНЦ РАН, ИГЕМ РАН, ИНГГ СО РАН и ИГМ СО РАН). В результате сформулированы новые направления развития минерально-сырьевой базы страны в условиях действия внешних санкций.

Развитие высокотехнологичной промышленности России в огромной степени определяется инновационными технологиями комплексной и глубокой, экологически безопасной переработки минерального сырья. Проводимые институтами РАН работы в области теории проектирования горных предприятий дали возможность обосновать генеральные направления в технике и технологии открытой и подземной добычи и обогащения полезных ископаемых, и разработать направления развития горного и транспортного машиностроения на долговременный период.

Фундаментальные исследования по направлению «Инновационные процессы обогащения полезных ископаемых» включали научное обоснование и разработку методов селективной дезинтеграции тонкодисперсных минеральных комплексов с вскрытием микро- и наночастиц минералов цветных, благородных металлов и редкоземельных элементов, нового класса селективных реагентов, обогачительно-гидрометаллургических процессов и энергетических методов повышения контрастности свойств минералов, экологически безопасных методов водоподготовки, что позволило создать инновационные процессы

комплексной и глубокой переработки труднообогатимого и нетрадиционного минерального сырья и получение готовой продукции конкурентоспособной на мировом уровне как по технологическим, так и по экологическим критериям. Новые технологии успешно апробируются и реализуются на горно-металлургических предприятиях ООО «УГМК-Холдинг», АК «АЛРОСА», ЗАО «Полиметалл», ОАО «Металлоинвест», ОАО «Норникель» и др.

В последние годы в горном деле нашли широкое применение информационные технологии, методы математического и компьютерного моделирования, которые становятся основным инструментом исследования физических процессов и управления производством. Разработаны теоретические и методологические принципы навигационных, информационных и ГИС-технологий в проектировании и создании автоматизированных информационных систем для решения широкого круга инженерных и научных задач горного производства. Наибольшее развитие и практическую реализацию получило направление работ, связанное с оперативным управлением горнотранспортным комплексом открытых горных работ с применением ГИС-технологий для построения цифровой карты карьеров и технологий спутниковой навигации роботизированного горного оборудования.

Научные исследования в области вод суши в 2019 году были в значительной степени ориентированы на решение актуальных научных проблем в рамках «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года» и национальных проектов «Экология» и «Наука» на период до 2024 года, направленных «на обеспечение прорывного научно-технологического и социально-экономического развития России; сохранение биологического разнообразия, в том числе посредством создания новых особо охраняемых природных территорий; экологическое оздоровление водных объектов, включая реку Волгу, и сохранение уникальных водных систем, включая озера Байкал и Телецкое...» и др. Большое внимание было уделено выполнению научных исследований, предусмотренных в приоритетном федеральном проекте «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волги» (далее «Оздоровление Волги»), утверждённом Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам в 2017 г.

Выполненными исследованиями обосновано, что экологическое состояние и качество поверхностных вод в наиболее экономически развитых регионах страны нельзя признать удовлетворительным. Из-за морального старения основного оборудования, износа и технической отсталости очистных сооружений в р. Волгу поступает $\approx 40\%$ общего объема загрязненных сточных вод, сбрасываемых в водоёмы страны контролируруемыми источниками. При этом поступление загрязнений в водные объекты от неконтролируемых (диффузных) источников в бассейне р. Волги (как и в других хозяйственно освоенных речных бассейнах России) может значительно превышать их поступление от контролируемых (точечных) источников. В экономически развитых странах вклад контролируемых и диффузных источников загрязнения примерно одинаков.

В научных исследованиях по решению этой актуальной проблемы в рамках проекта «Оздоровление Волги» принимают участие более 20 ведущих научных коллективов страны (из них – 9 организаций Российской академии наук); функции головной организации возложены на Институт водных проблем РАН.

В 2019 году завершена разработка научно-методических основ «Концепции по снижению диффузного загрязнения водных объектов в бассейне Волги» (далее – Концепция) из различных источников: естественных ландшафтов, селитебных территорий, земель сельскохозяйственного использования, животноводческих комплексов, промышленных площадок, объектов транспортной инфраструктуры и др. Разработаны проекты инструктивных документов, включающие нормативно-правовые и экономические механизмы реализации Концепции.

Выполняемые исследования могут служить надёжной методической основой для реализации ключевых задач Водной стратегии РФ, обеспечения водной безопасности как неотъемлемой составляющей экологической безопасности страны в условиях современных вызовов, неопределенности природных и социально-экономических характеристик.

К фундаментальным проблемам современного этапа развития географии относятся: создание теоретико-методологических основ географии, соотношение пространственного и исторического подходов, целостность и дифференциация географической науки, ее положение в системе естественных и общественных наук, роль в решении глобальных проблем человечества, территориальной организации общества, взаимодействия человека и природы. В рамках современной географии ведется изучение глобальных изменений климата, даётся оценка их последствий для природы и экономики и возможности адаптации к ним общества.

Анализ повестки дня Международных географических конгрессов и других мероприятий, проводимых под эгидой Международного географического союза в последние годы, позволяет выделить следующие тенденции в развитии географической науки.

1. Дальнейшая цифровизация географии будет выражаться в стремительном накоплении данных, новых возможностях их получения и обработки. В области дистанционного зондирования это прежде всего методы компьютерного зрения, автоматизированного распознавания образов, рост доступности спутниковых систем, а также увеличение их разрешающей способности. Новым источником «больших данных» станут приборы, оставляющие «цифровой след»: данные от устройств «интернета вещей», от глобальные сетей автоматического мониторинга природных процессов. Всё это сделает возможным слежение за природными и общественными процессами в режиме реального времени.

2. Международная научная кооперация ведёт в росту числа совместных исследовательских проектов, формированию открытых баз данных, росту доступности высокопроизводительных вычислений. В среднесрочной перспективе это будет и далее способствовать бурному развитию географического моделирования. Помимо уже распространённых моделей отдельных геосистем появятся многофакторные модели, позволяющие учесть отдалённые последствия современных климатических процессов. Будут построены региональные и глобальные модели динамики природной среды с годичным и сезонным разрешением, а палеогеографические реконструкции по детальности и надёжности приблизятся к данным инструментальных наблюдений. Повысится детальность и надёжность краткосрочных и среднесрочных прогнозов.

3. Накопленные знания о пространственной организации природно-антропогенных систем в разных регионах Земли и на глобальном уровне, рост аналитических и прогностических возможностей географии как науки о территориальной организации природы и общества дадут возможность повысить эффективность управленческих решений, имеющих пространственный аспект. Предполагается, что география в среднесрочной и долгосрочной перспективе станет наукой об освоении сред и территорией, включая океаническую среду, морское дно, пустыню, Арктику и Антарктику, высокогорные районы. В долгосрочной перспективе географический инструментарий и функционал будет всё больше востребован астрономией и планетологией для всестороннего исследования планет как в Солнечной системе, так и за её пределами.

Общественные науки

Одной из наиболее выраженных тенденций современных общественных наук как комплекса научных дисциплин (философия, социология, политология, психология, экономика и право) является формирование новой гуманитарной парадигмы, интегрирующей знания и опыт, научное понимание индивидуального и коллективного социального поведения, социальных действий людей и создаваемой ими социальной реальности.

Философия

Ведутся исследования в рамках актуальных направлений *эпистемологии и философии науки*, таких как социальная, эволюционная, формальная эпистемология, анализ нового типа

отношений эпистемологии и когнитивных наук, а также связи современной эпистемологии и «общества знания». Специальное внимание уделяется ряду проблем, характеризующих современную эпистемологию: связь эпистемологии и философии сознания, эпистемологический релятивизм и социальный конструкционизм, телесное и энактивное познание, язык как предмет эпистемологического анализа, виртуальная реальность, личная и коллективная идентичность, впервые в отечественной научной литературе проведен критический анализ социального конструкционизма, ведется разработка проекта критической адаптации в РФ программы исследования науки и техники, как она получила развитие в англо-американской аналитической философии и гуманитаристике (science and technology studies - STS), в сфере логических исследований ведется исследование четырехзначных матрицах классической логики и т.д.

В области *философской антропологии и наук о человеке* ведутся исследования концептуальных оснований критической философской рефлексии, биоэтики, социогуманитарной экспертизы, а также совместного производства научных знаний и социальных структур, инновационной деятельности, междисциплинарной коммуникации, трансдисциплинарности, системно-сложностного подхода в решении комплексных задач организации и управления инновационными процессами в условиях конвергенции знаний. Ведется работа по раскрытию когнитивно-интеграционного потенциала социогуманитарного знания в его соотнесенности с естественно-научным, техническим и инженерным знанием, рассмотрены вопросы информационного общества как форсайт-проекта человека, Hi-tech практик, аксиологических аспектов и оценка рисков для человека. Идет процесс выявления актуальных и потенциальных возможностей новых технологий, которые оказывают наиболее интенсивное воздействие на человека, а также факторов риска для человека, связанных с воздействием на него новых технологий, междисциплинарное поисковое картирование некоторых заболеваний с экспликацией рисков и структур патогенетических связей и их соматические последствия.

В области *этики, эстетики, философии религии* продолжается изучение сущностных и функциональных характеристик нравственности, художественной деятельности и религии. Основные направления исследований: история этической мысли, анализ отдельных учений, направлений и школ; феномен морали, ее теоретический и критический анализ; анализ различных феноменов морали; эстетическое сознание, художественно-эстетическая практика; эстетика как наука в XXI веке, ее историко-метафизические основы и новые тенденции; иерархизация задач философии религии как поля применений философской рефлексии; применение метода аналитической философии к реконструкции объектов философско-религиозного дискурса; анализ тринитарной проблематики в латинской патристике; феномены мистицизма, социологии религии, агатологии и т.д. На данной основе осмысливается современный социокультурный опыт, условия его возможности и особенности конкретных проявлений на общественном, коммунитарном и индивидуальном уровнях.

Работа в области *социальной и политической философии* включает в себя исследование исторических моделей политического знания в условиях трансформации идеологических процессов, их эволюции и роли на современном этапе развития государств, а также переосмысление идейного пласта русской политико-философской мысли. Основные направления исследований: трансформация гражданства под влиянием миграционных процессов; анализ места и роли философии истории в современном историческом познании; анализ философского дискурса о самосознании культуры в меняющемся мире; эволюция смыслов и ценностей российского самосознания в его самобытных и общечеловеческих проявлениях; традиционные модели изучения мутаций современного капитализма и механизмы решения указанных проблем; взаимодействие политической философии с другими формами философского знания; анализ изменений образов современности и ведущих социальных трендов; изучение связей глобализации и регионализации, роли фактора культуры и национальных культур в процессах модернизации.

Основным направлением *историко-философских исследований* является изучение взаимных влияний и связей различных философских направлений и национальных традиций.

Наиболее перспективным является исследование ключевых идей философских традиций различных цивилизаций в свете современных социокультурных и мировоззренческих вызовов через развитие компаративистского и межкультурного подходов. Ведется работа над масштабным проектом, в рамках которого осуществлен философский анализ сложившихся в истории материально-практических и культурно-духовных предпосылок российского типа цивилизационного развития; политико-культурный анализ проблематики российского цивилизационного проекта в ситуации глобального мира и при наличии мировых центров силы; философский, политологический и культурологический анализ актуальных трендов и механизмов цивилизационного развития российского социума.

Продолжена активная работа по созданию первой в РФ Электронной философской энциклопедии – исследовательского проекта, призванного стать первым современным русскоязычным путеводителем в мире стремительно меняющегося философско-гуманитарного знания, когда такие философские систематизации, как Стэнфордская, Рутледж, Блумсберская энциклопедии философов, энциклопедия Пирса и др. уже обошли по рейтингу цитирования многие научные журналы и периодические издания. За отчетный год Энциклопедия пополнилась двумя электронными томами, охватывающими знания о терминологических пояснениях философских категорий, о русской, индийской, китайской философии, о европейской философии периода Средних веков и Постмодерна.

Социология

Принципиально важными моментами, характеризующими состояние социологии, политологии, социальной демографии в Российской Федерации стали ответы на вызовы социально-политических и демографических аспектов развития современного российского общества в условиях становления нового технологического уклада, развития цифровых технологий в жизнедеятельности современного общества, усиления глобального характера жизнедеятельности национальных и локальных сообществ. Значение научного исследования этих проблем определяется принятием Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации и реализацией Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 “О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года”. С 2019 года в России действуют новые Национальные проекты федерального масштаба по трём направлениям: “Человеческий капитал” (“Здравоохранение”, “Образование”, “Демография”, “Культура”), “Комфортная среда для жизни” (“Безопасные и качественные автомобильные дороги”, “Жилье и городская среда”, “Экология”) и “Экономический рост” (“Наука”, “Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы”, “Цифровая экономика”, “Производительность труда и поддержка занятости”, “Международная кооперация и экспорт”, “Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры”). Реализация Национальных проектов рассчитана на период 2019-2024 годов и требует квалифицированной научной экспертной поддержки.

Право

Для современного состояния теоретико-правовой и историко-правовой науки в настоящее время характерно существенное обновление тематики научных исследований, в частности изменение вектора изучения с анализа сущностной основы государственных и правовых институтов на изучение влияния новых цифровых технологий на систему принятия правовых решений и реформирование системы государственного управления.

Наряду с этим анализ процессов самоуправления и делегирования отдельных функций органов публичной власти негосударственным общественным объединениям является вызовом и экспериментом по сравнению с классическими моделями государственного управления, существовавшими на протяжении XX века и первого десятилетия XXI века.

Важнейшими направлениями научных исследований являются вопросы развития и совершенствования различных видов правовой политики: уголовно-правовой; информационно-правовой; международно-правовой, также правовой политики в сфере

научно-технологического развития страны, проблемы формирования и реализации правовой политики Евразийского экономического союза.

Указанные и иные проблемы соотносятся с тенденциями глобализации и регионализации международной жизни, сформулированы важнейшие задачи правовой политики: с одной стороны – это доктринальное и нормативное осмысление соответствующих глобальных и региональных тенденций, с другой – выработка рекомендаций и предложений по оптимизации и гармонизации отечественного законодательства с целью защиты национальных интересов и недопущения или минимизации негативных последствий участия России в процессах мировой интеграции.

Проведенный анализ законодательных инициатив различных стран мира свидетельствует о постановке государствами задач как по решению отдельных, наиболее актуальных вопросов, связанных с развитием цифровой экономики и применением искусственного интеллекта и робототехники, так и по глобальному определению перспектив системного анализа и регулирования использования искусственного интеллекта в различных сферах общественной жизни, а также обеспечения системы безопасности личности, общества и государства от возможных угроз выхода искусственного интеллекта из под контроля человека.

Политология

В отечественной политической науке можно констатировать сокращение дискурса «перехода»: от советской политической системы к демократической, правовой и т.п. Одновременно нарастает распространение дискурса «идентичности», «цивилизационной самобытности» и т.п. Данное явление может служить индикатором не только изменения политической обстановки в стране и в вокруг неё в мире, но и завершением состояния выхода/перехода из социалистического общества к какому-то новому состоянию российского общества. Российское общество пытается определять себя не через отрицание (через указание на то, чем не является), а пытается описать себя через то, что оно есть, чем оно по факту стало.

Психология

Развитие психологической науки направлено на комплексное рассмотрение наиболее актуальных, фундаментальных проблем психологической науки, выявление современных тенденций ее развития в контексте общей системы естественнонаучного и социогуманитарного знания. Осуществляются теоретические и эмпирические исследования психологических механизмов формирования и функционирования дискурса в разных сферах современной жизни: городская среда мегаполиса, информационно-развлекательные интернет-сайты, социальные сети, взаимодействие в кризисной ситуации и в условиях совместной интеллектуальной деятельности, психодиагностическая практика, киноискусство. Исследования, выполненные с использованием методов интен-анализа, контент-анализа, охватывают личностный, когнитивный, интерактивный аспекты дискурса, а также аспект дискурсивного воздействия. Получены новые данные, касающиеся многообразия дискурсивной практики и новых видов дискурса, получающих распространение в обществе: патриотический дискурс сетевого сообщества, дискурсивные практики городской среды мегаполиса и др. Ряд выполненных работ имеет научно-практический характер и обращен к таким актуальным проблемам, как факторы эффективности дискурсивного воздействия, разработка средств формализации психологического анализа дискурса и построения алгоритма обработки автоматического контент-анализа.

Разработана теоретическая модель регуляции ценностей человека, позволяющая уточнить структурные элементы разрабатываемой математической модели.

Развивается в рамках исследований познавательных процессов идея системности в психологии, специальное внимание уделено разработке моделей, учитывающих многомерность и иерархичность психики, а также анализу индивидуально-психологических детерминант, опосредующих особенности когнитивно-коммуникативных процессов. Новизна проводимых работ выражается в системном исследовании познавательных процессов обращенных как к предметному, так и к социальному миру; в экологическом подходе к

исследованию памяти, восприятия и мышления; в интегрировании количественных и качественных методов получения и анализа данных, в разработке методов анализа вербальных данных, в задействовании современной аппаратной базы и, прежде всего, айтрекеров для регистрации движений глаз, а также высококачественной аппаратуры звуковоспроизведения и аппаратно-программного комплекса для изучения когнитивных процессов в ситуациях референтного общения.

В рамках разработки общей концепции психического развития человека как субъекта жизни, показано, что психическое развитие рассматривается как процесс, который во многом детерминирован активностью человека, его склонностью к самоорганизации и способностью к регуляции.

В исследованиях подтверждено предположение о том, что культурная память и поведенческие паттерны, обусловленные нравственными установками, передаются через поколение – преимущественно, не от родителей к детям, а от дедов к внукам. Сопоставлялись социальные представления о романтических отношениях и браке миллениалов с поколением бэби-бумеров.

Описана структура и выделены показатели экономико-психологической зрелости личности.

На основе проведенного эмпирического исследования выделены предпосылки отношения личности к биомедицинским технологиям.

Углубление научной рефлексии истории психологического познания является необходимым условием продуктивного развития современной психологической науки.

Новым перспективным направлением современной российской психологии является историческая психология. Исследуя психологию личности и социальных общностей в контексте определенного исторического времени, историческая психология позволяет эксплицировать и изучить имевшие место, состоявшиеся, завершившие полный цикл своего развития психологические явления. В русле изучения менталитета в рамках исторической психологии продолжался анализ разных подходов к его трактовке.

Разработаны новые подходы и методы диагностики, формирования и развития профессионального менталитета в современных организациях и информационно-коммуникативных технологиях, изучена феноменология, структура, детерминанты и ресурсы профессионального менталитета в современных условиях.

Исследованы фундаментальные закономерности развития психологии труда, эргономики, инженерной и организационной психологии.

Выявление биологических основ и психофизиологических закономерностей поведения человека имеет фундаментальное значение для его моделирования и создания способов воздействия. Исследования базируются на интеграции опыта лидирующих направлений исследований в данной области, а предлагаемые методы и подходы соответствуют самым высоким международным стандартам в области современных нейронаук, экспериментальной психологии и психофизиологии.

Актуальность исследований проблем способностей и индивидуальных ментальных ресурсов связана с формированием и мобилизацией «человеческого капитала» как базового фактора прогрессивного развития общества. Научная новизна данного исследования состоит в анализе человеческого капитала с точки зрения триединой природы способностей человека – биологической, психологической и социальной.

Предложены квадриполярные модели измерений психометрического интеллекта и креативности, позволяющие объяснять психологическую неоднозначность высоких и низких показателей интеллекта и креативности.

Экономика

Приоритетные направления развития – темы, связанные с реализацией приоритетов стратегии научно-технологического развития, повышением социальной значимости экономических решений, ростом эффективности пространственной организации экономики.

Состояние фундаментальных исследований в отдельных областях экономики.

Теория государства и его места в экономике. Большое количество работ посвящено роли и месту государства в экономике, при этом оценки этой роли расходятся до прямо противоположных. С одной стороны, монетаристы и "новые классики" выступают за ограничение роли государства. С другой, сторонники нового кейнсианства, а также теорий догоняющего развития подчеркивают позитивные моменты его вмешательства в экономику. Однако, часто "за скобками" остаются теории, описывающие функционирование государства. Большую роль в теоретическом обосновании государства как полноценного экономического субъекта сыграли концепция экономической социодинамики и теория опекаемых благ, разработанные в Институте экономики РАН Р.С. Гринбергом и А.Я. Рубинштейном. В их развитие появились новые работы, описывающие новую модель государства - "государства-плеймейкера", разработку общей концепции изъятий смешанной экономики и провалов в ней государства (поведенческого, институционального, управленческого и патерналистского).

Современные макроэкономические исследования концентрируются вокруг традиционных проблем экономического роста, инвестиционной и потребительской активности, деловых циклов, эффектов экономической политики, а также включают междисциплинарные исследования, позволяющие учесть роль политических и социальных факторов. Растет интерес к проблематике устойчивого роста, который затрагивает вопросы оценки экологических и социальных потерь экономического развития. Повышается интерес к анализу влияния институтов и социальных эффектов на экономический рост. Наблюдается ренессанс и переосмысление идей, считавшихся устаревшими, в частности, мальтузианства и кейнсианства.

Со времени глобального экономического и финансового кризиса остаются актуальными вопросы финансовой сбалансированности на макроэкономическом уровне, в том числе обеспечения финансовой стабильности, и влияния суверенного долга на экономическую динамику и рост. В условиях чрезвычайно низких процентных ставок растет интерес к использованию бюджетно-налоговой политики в целях стимулирования экономической активности. При этом появляются исследования, демонстрирующие практически полное отсутствие эффектов от бюджетно-налоговой политики.

В России наибольшее внимание в исследованиях уделяется проблемам экономической политики, в том числе стимулирования экономического роста, роли денежно-кредитной и бюджетно-налоговой политики и возможностям их совершенствования, влиянию внешних факторов на экономическую активность (в том числе динамики цен на нефть и режима санкций). Наблюдаются значительные расхождения в оценках эффективности проводимой Центральным банком политики инфляционного таргетирования и применяемого бюджетного правила.

Прогнозирование

Разработкой комплексных долгосрочных прогнозов социально-экономического развития России занимаются в первую очередь Министерство экономического развития РФ и его научные институты, а также институты Российской академии наук (Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН (Новосибирск) и др.).

В какой-то мере комплексным прогнозированием социально-экономического развития страны занимаются также Банк России и Министерство финансов, но при этом их прогнозы имеют, как правило, краткосрочный и среднесрочный горизонт.

Прогнозами по отдельным направлениям развития (отраслям и сферам, макрорегионам и регионам, рынкам и пр.) занимаются отраслевые министерства и ведомства (Минпром РФ, Минсельхоз РФ, Минтранс РФ и др.), региональные администрации, крупные корпорации, отраслевые научно-исследовательские институты и аналитические центры.

При разработке упомянутых прогнозов используются самые разные подходы, в том числе основанные на экспертных оценках, методах математической статистики, системах линейных уравнений (межотраслевых балансах) и других математических методах. Все перечисленные методические подходы широко используются в мировой практике, и в этом

смысле можно считать, что качество прогнозирования в ведущих российских аналитических центрах вполне соответствует международному уровню.

При этом наиболее продвинутые методы прогнозирования, основанные на сложных экономико-математических моделях, используются в институтах РАН. До некоторых пор сопоставимые по сложности прогнозные модели использовались и в Министерстве экономического развития РФ, но сейчас культура прогнозных расчетов такого рода Министерством в значительной степени утрачена.

В настоящий момент основной задачей представляется гораздо более активное, чем до сих пор, использование передовых методик прогнозирования, которыми владеют ведущие аналитические центры страны, в практике социально-экономического прогнозирования и стратегического планирования (как на уровне федеральных ведомств, так и на уровне регионов).

За последние десятилетия произошло определенное содержательное упрощение методик прогнозирования. С одной стороны, это вызвано попытками снизить трудоемкость процесса прогнозирования и ускорить получение прогнозных оценок. С другой стороны, это стало следствием спорного посыла о том, что исследователи в принципе не могут сделать качественные социально-экономические прогнозы из-за слишком высокой степени неопределенности, затрагивающей все основные факторы развития. И потому следует перенести акцент с долгосрочных прогнозов на краткосрочные - ведь в рамках краткосрочных прогнозов упрощенные методы, основанные на анализе сложившихся тенденций, обычно дают неплохие результаты.

Однако такое упрощение подходов к прогнозированию вряд ли можно считать оправданным. Во-первых, благодаря появлению новых поколений вычислительной техники и программного обеспечения трудоемкость прогнозирования резко снизилась, а скорость вычислений резко возросла. Иными словами, значимых технических ограничений для сложных прогнозных расчетов сейчас нет, поэтому отказываться от них ради экономии времени и сил не надо. Во-вторых, упрощение методических подходов ведет к неучету множества факторов, которые в реальности очень серьезно влияют на тенденции развития. В-третьих, упрощенные методики очень плохо справляются с задачей выявления критических и предкритических ситуаций в экономике, почти не способны оценивать масштаб и влияние структурных сдвигов, не гарантируют сходимости прогнозных оценок по различным параметрам (например, упрощенный прогноз выпуска может верно учитывать мощности и спрос, но упустить из внимания недостаток ресурсов) и т.д.

Представляется, что в будущем в мировой практике произойдет возврат к масштабному использованию сложных прогнозных моделей, в том числе основанных на межотраслевых балансах (input – output models), комплексных имитационных моделей с нелинейными уравнениями и др. Эти модели обеспечат более точные и более обоснованные расчеты прогнозных сценариев.

В области экономико-математических методов и моделей одним из наиболее важных направлений является разработка новых типов моделей большой размерности, особенно разработка и использование агентных, оптимизационных и эконометрических моделей для исследования социально-экономических процессов и инвестиционных программ, в том числе глобальной агент-ориентированной модели для прогнозирования социально-экономического развития России на различных временных горизонтах, а также комплекса детализированных до уровня отдельных индивидуумов агент-ориентированных моделей, имитирующих социально-экономическую систему Евразийского континента, включая создание системы алгоритмов, имитирующих основные элементы поведения агентов.

Кризис выявил необходимость развития теории и компьютерно-математического инструментария для анализа качества управления социально-экономическими системами.

Пространственная экономика

Пространственная экономика динамично развивающееся научное направление, имеющее междисциплинарный характер. Пространственная экономика интегрирует области

исследований, затрагивающие различные аспекты пространственных измерений экономической и социальной активности: экономическое и социальное развитие географических единиц разного масштаба (страны, макрорегионы, регионы и региональные системы, города, районы и агломерации), формы хозяйства и расселения; сети и инфраструктура, поддерживающие пространственные связи; городская экономика и урбанистика, проблемы пространственного неравенства, сегрегации и мобильности. Пространственная экономика опирается на аппарат и методологию экономической теории, экономической географии, математической экономики, институциональной экономики, социологии и демографии. Интегрированный подход позволил получить качественно новые результаты, включающие пространственные модели общего равновесия, региональные модели эндогенного роста, теорию агломерационной экономики, теорию региональных кластеров, модели развития города и городских систем, GIS-анализ, пространственную эконометрику, пространственный институционализм и др.

Исследования по пространственной экономике развиваются в нескольких направлениях. Продолжается междисциплинарная интеграция пространственных исследований, которая состоит не только в расширении предметной области исследований, но и в привлечении методологии естественных и гуманитарных наук, в формировании междисциплинарных баз данных, использовании подходов и алгоритмов «больших данных». В связи с глобализацией всех социально-экономических процессов актуальными являются вопросы взаимодействия страны с мировым пространством, исследования внешнеэкономических и внешнеполитических факторов пространственного развития. Инновационное развитие и информационные технологии формируют научную повестку проблем модернизации технологий освоения пространства, инфраструктуры пространственной связности и жизнеобеспечения населения, «умных городов» и «умного правительства». Остаются в фокусе внимания вопросы развития макрорегионов страны, пространственного неравенства, межрегиональной интеграции и формирования конкурентоспособного пространства. Реализация долгосрочных планов пространственного развития создаёт запрос на исследования урбанистической системы страны и городских агломераций, на изучение проблем развития территорий с особой геополитической ролью, ресурсных регионов и Арктики, на совершенствование системы государственного административно-территориального устройства и развитие научных основ пространственного планирования. Синтез научных направлений привёл к росту интереса к вопросам взаимодействия природной среды, экологии и социально-экономического пространства, роли исторических факторов и культурного разнообразия в пространственном развитии.

Развивается моделирование взаимодействия региональных и отраслевых систем.

Исследования инновационных процессов

Научные исследования в области инноваций и инновационных процессов формируют предметную область Innovation studies, рамки которой довольно размыты, тем не менее, можно выделить несколько основных тематических областей:

- Исследования, фокусирующиеся на проблемах взаимосвязи между инновациями и экономическим развитием и изучающие роль инноваций и технологий в социальных и технологических изменениях.
- Исследования, предметом которых являются инновации и инновационная деятельность предпринимателей, компаний и отраслей.
- Исследования закономерностей формирования технологических режимов, зависящих от создания и распространения новых, прежде всего цифровых технологий.
- Исследования сложных инновационных систем.

Среди новых направлений, вошедших в повестку исследований в последние годы, отметим открытые инновации и инновации, инициированные пользователями, экосистемы знаний, инновационные платформы, рост интереса к проблемам государственной инновационной политике. Выраженным восходящим трендом можно считать развитие исследований различных форм и эффектов коллабораций в осуществлении исследований и

трансфере инноваций: сети, партнерства, локальные и глобальные взаимодействия между различными акторами.

Заметно и увеличение числа эмпирических исследований, опирающихся на новые базы данных, рост объема и качества анализируемой информации.

Направления и тематика отечественных исследований во многом пересекаются со спектром исследований ведущих международных центров, но имеется и национальная повестка, обоснованная особенностями развития инновационных процессов и формированием инновационной инфраструктуры. Именно поэтому большое число наиболее цитируемых отечественных публикаций связано с проблемами государственного стратегического управления (разработка и анализ национальных прогнозов и стратегий в области научно-технологического развития, различных форм и механизмов поддержки и стимулирования инновационной активности: региональные инновационные кластеры, инновационная инфраструктура, национальная инновационная система, российская научно-техническая и инновационная политика, и др.). Новый импульс исследованиям дал масштабный запуск национальных проектов, инициированный в мае 2018 года, и других национальных инициатив, прежде всего направленных на цифровизацию, который получают отклик в исследовательской среде с позиций оценок их потенциального воздействия на развитие экономики и общества.

В области международных экономических исследований значительное внимание уделяется проблемам глобализации (соотношению процессов глобализации и деглобализации в современных условиях, трансформации процесса глобализации), развития мировой валютно-финансовой системы (рискам современной финансовой системы, перспективам роли доллара как ведущей мировой валюты), роли региональной экономической интеграции в современных условиях и оценке новой волны протекционизма в мировой экономике.

В российской экономической науке и смежных дисциплинах большое внимание в последние годы уделяется исследованию процессов региональной экономической интеграции в рамках Евразийского экономического союза, результатам его функционирования. Правда, к сожалению, зачастую эти исследования носят нормативный характер.

Большое внимание также уделяется исследованию российских внешнеэкономических связей в новых условиях (относительно низких цен на нефть, действующих санкций, усиления протекционизма и рисков для мировой финансовой стабильности): динамики и структуры внешней торговли, изменений в международных потоках капитала.

Глобальные проблемы и международные отношения

В 2019 г. исследования ОГПМО подтвердили гипотезу о несоответствии современной международно-политической системы, сложившейся после распада биполярного мира, задачам примирения разнонаправленных и противоречивых национальных и государственных интересов, проявляющихся в разных сферах – от мировой торговли до систем регулирования миграции и безопасности отдельных стран. В политической, военной, экономической областях не работают многие международные договоры, задачи формирования нового миропорядка не решены. Несмотря на преодоление нищеты и бедности сотен миллионов людей в крупных быстро растущих развивающихся странах, мир стал более чувствителен к относительному неравенству, повсеместному отрыву элит от основных социальных групп населения. В исследованиях Отделения отмечены и изучены новые очаги конфликтов, проанализированы требования новых правил локального и глобального регулирования. Аналитическая и экспертная работа ученых ОГПМО в направлении развития многостороннего международного сотрудничества по указанным вопросам стала особо значимой для интересов РФ.

Многие наиболее важные результаты ученых ОГПМО были посвящены 90-летию Е.М. Примакова. Так, организованные ИМЭМО РАН «Примаковские чтения 2019», собравшие 80 ученых и экспертов из 30 стран мира, показали причины усиливающейся нестабильности в

международных отношениях и, одновременно, позволили обсудить пути сохранения и укрепления важнейших элементов стратегической стабильности, жизнеспособных альтернатив усиливающейся конфронтации.

Институт США и Канады РАН сделал вывод, что предпосылки для сохранения российско-американских отношений в кризисном состоянии сохраняются, продолжают появляться всё новые предлоги для взаимной напряженности, которые оказываются значительно более весомыми, чем интересы установления стабильного диалога между Москвой и Вашингтоном. Это усиливает негативный фон мировых дисбалансов.

Институт Европы РАН продолжил анализ фундаментальных проблем раздробленности и конфликтности европейского пространства безопасности, содержания политики безопасности основных евроатлантических организаций – ЕС и НАТО, характера и эволюции трансатлантических отношений. Показаны динамика и перспективы отношений России с ЕС и НАТО, ключевыми западными странами и нейтральными государствами, российские интересы в рамках деятельности и реформирования международных организаций – ООН и ОБСЕ. В центре внимания исследователей находился сложный узел межстрановых, региональных и трансрегиональных проблем, связанных с украинским кризисом.

1. В 2019 г. Институт Африки РАН внес большой вклад в подготовку саммита Россия – Африка (Сочи, ноябрь 2019 г), который ознаменовал выход отношений нашей страны с африканскими партнёрами на качественно новый уровень. Саммит подтвердил верность прикладных выводов института, связанных с возможностями и способами использования расширяющегося комплекса российско-африканских экономических, политических и культурных отношений для укрепления экономического и внешнеполитического потенциала страны, усиления «мягкой силы» России в мире.

Институт Латинской Америки РАН подготовил специальное аналитическое издание «Бразилия: смена приоритетов в новом политическом цикле» (Отв. ред. серии «Саммит» В.М. Давыдов) в связи с председательством Бразилии в БРИКС и проведением Саммита в г. Бразилиа (13-14 ноября 2019 г.). Издание использовалось в работе российской делегации, получило высокую оценку в международном экспертном сообществе.

2. Институт Дальнего Востока РАН углубил понимание современного этапа политического реформирования Китая. За последние несколько лет в правовой системе КНР появился целый ряд новых законов, направленных на обеспечение государственной безопасности. Опыт Китая в сфере борьбы с коррупцией и по законодательному регулированию сферы обеспечения государственной безопасности чрезвычайно важен и для России, и он тщательно изучается в ИДВ РАН. Для достижения институциональных успехов в этой борьбе была создана не только контрольная власть, но и принят уникальный Закон КНР о контроле (2018 г.). Новая система находится в начальной стадии своего развития, однако уже сейчас можно говорить о значительных успехах в ее применении.

Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН провел анализ особенностей взаимодействия стран Северо-Восточной Азии и выявил взаимосвязь между региональной напряженностью и отсутствием многосторонних механизмов разрешения конфликтов.

Историко-филологические науки

Гуманитарные исследования являются важной частью деятельности Российской академии наук. Разработки в области истории и филологии имеют непосредственное отношение к человеку, социально-культурному развитию личности и российского общества в целом. Деятельность ученых-гуманитариев РАН направлена на объяснение процессов, событий и явлений прошлого и настоящего, формирование исторической памяти и гражданского сознания, обеспечение гражданской солидарности и национальной безопасности страны. Инновационное развитие невозможно без обращения к культурным достижениям прошлого, нового осмысления мировой истории и места России в мировом историческом процессе, основанного на анализе всей совокупности исторических источников

и использовании современных научных методов для объективного воссоздания исторических явлений в их взаимосвязи.

Современное общество предъявляет высокие требования к качеству и достоверности исторического знания, документальной основе оценок и интерпретаций, полноте охвата источников и материалов, используемых историками. С другой стороны, нынешнее информационное пространство насыщено дилетантскими и паранаучными версиями прошлого, которые создают реальную угрозу вытеснения научных исторических представлений и формирования в сознании значительной части общества искаженных картин отечественной и мировой истории. Современное социально-экономическое развитие, стремительная трансформация традиционной среды обитания создают значительную угрозу сохранению культурного наследия, требующую адекватной реакции. В этой ситуации профессиональный труд историков и филологов, научное обеспечение сохранения культурного наследия России приобретают исключительную актуальность.

Дальнейшее развитие отечественной исторической и филологической науки должно концентрироваться на выявлении, систематизации и презентации новых пластов историко-культурного наследия, получении фундаментального знания о закономерностях исторического процесса, об истории и современных проблемах развития русского и других языков, отечественной и мировой литературы и фольклора, повышении уровня информатизации историко-филологических наук путём оцифровывания письменных источников и публикации литературных произведений, научных исследований и источников. Перспективными представляются создание научно-познавательных порталов, комплексное развитие специальных исторических дисциплин (археографии, палеографии, дипломатики, сфрагистики, нумизматики и др.), разработка междисциплинарных археологических, исторических, лингвистических проектов, нацеленных на углубленное познание отдельных феноменов и проблем экономической, социально-политической и культурной истории. Необходимы углубленные исследования грамматического и лексического строя русского языка, имеющие фундаментальное значение для поддержания в Российской Федерации стабильности языковых норм и культуры русской речи; подготовка комментированных академических изданий произведений художественной литературы и памятников фольклора; изучение и документация исторического развития русского языка; расширение Национального корпуса русского языка и корпусов других языков народов России.

В 2019 году академические институты Москвы, Санкт-Петербурга, Сибирского, Уральского и Дальневосточного отделений РАН, региональных научных центров, находящиеся под научно-методическим руководством Отделения историко-филологических наук РАН, реализовывали исследовательские и издательские проекты по тематике основных направлений фундаментальных исследований в области историко-филологических наук в рамках «Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы». Опубликовано более 1000 различных книжных публикаций: фундаментальных монографий, сборников статей, архивных материалов, справочных изданий, словарей, академических полных собраний сочинений. Следует отметить проекты, выполненные силами больших научных коллективов академических научных институтов и центров с участием специалистов из вузовского сектора науки. Так, осуществлено издание новой версии 6-томного фундаментального труда «Всемирная история» (гл. ред. ак. РАН А.О. Чубарьян), отвечающее новым достижениям отечественной и зарубежной исторической науки (ИВИ РАН); в рамках серии «Народы и культуры» (отв. ред. ак. РАН В.А. Тишков) подготовлены к выпуску тома «Казахи» и «Ногайцы» (ИЭА РАН); развернулась работа по подготовке к изданию академической 20-томной «Истории России» (ИРИ РАН), 8-томной «Истории русской литературы» (ИРЛИ РАН), новому изданию 4-томной «Истории Сибири» (ИАЭТ СО РАН, ИИ СО РАН).

В 2019 году большое внимание было уделено проблеме сохранения историко-культурного наследия России. В апреле проведена научная сессия Общего собрания ОИФН РАН «Академия наук и вопросы изучения и сохранения историко-культурного наследия

России», на которой представители различных направлений гуманитарного знания (историки, археологи, искусствоведы, филологи, архивисты, музееведы) обсудили проблемы и задачи в деле изучения и сохранения научного, археологического, архитектурного, документального, фольклорного, литературного наследия нашей страны. Этим же вопросам было посвящено заседание Президиума РАН «Гуманитарные науки и проблемы сохранения историко-культурного наследия России», состоявшееся 28 мая 2019 года. Отмечено, что вопросы изучения и сохранения историко-культурного наследия России относятся к одним из наиболее важных среди общенациональных приоритетов развития российского общества, обеспечения исторической преемственности и целостности российской государственности, сохранения исторической памяти и традиций, утверждения общероссийской идентичности и патриотизма. Задачи по всестороннему изучению и сохранению историко-культурного наследия России могут быть успешно выполнены при координации усилий научных учреждений страны, соответствующих государственных структур, а также привлечении бизнеса и институтов гражданского общества. При этом РАН должна взять на себя функцию гаранта высокого научного уровня мероприятий по изучению и сохранению отечественного историко-культурного наследия.

В 2019 году выполнена обширная работа в рамках объявленного ООН «Года языков коренных народов». Создан массив данных по языковым контактам в циркумполярной зоне, осуществлен анализ взаимного влияния языков контактных зон, разработаны методы для комплексного описания географических зон и исторических процессов, стоящих за синхронными структурами распространенных в них языков, проведены экспедиции для пополнения первичных данных по наименее описанным ареальным разновидностям языков контактных зон (ИЯз РАН). Запущены онлайн-версия корпуса контактно-обусловленной русской речи Севера Сибири и Дальнего Востока, пилотная версия интернет-ресурса «Малые языки России». Опубликованы мифы, сказки, исторические предания, рассказы о традициях кочевых коряков Камчатки на одном из диалектов корякского языка (ИФЛ СО РАН). В серии «Памятники этнической культуры коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока» изданы два тома – «Имена собственные персонажей эвенкийского эпоса» и «Имена собственные персонажей эвенского эпоса» (ИГИИПМНС СО РАН).

В 2019 году российская академическая археология отмечала 100-летний юбилей. В результате проводимых на протяжении столетия экспедиционных работ и фундаментальных научных исследований отечественная археологическая наука выведена на мировой уровень. Сегодня академические археологические учреждения страны плодотворно проводят научные изыскания в широком проблемно-хронологическом диапазоне, охватывающим всё многообразие древних и средневековых культур Евразии. Успешно осуществляются современная научная регламентация полевых работ, контроль над профессиональным качеством археологических исследований и системой охраны памятников на всей территории России. Среди значимых юбилейных мероприятий следует отметить всероссийскую научную конференцию «Век археологии: открытия – задачи – перспективы» (10-11 апреля 2019 г., Москва), международную конференцию «ИИМК на рубеже тысячелетий» (18-19 апреля 2019 г., Санкт-Петербург), международную конференцию, приуроченную к празднованию 100-летия российской академической археологии, 190-летию Германского археологического института и 25-летию международного сотрудничества между Институтом археологии РАН и Евразийским отделом DAI (26-28 июня 2019 г., Москва, Президиум РАН, Институт археологии РАН, фонд «История Отечества»).

Важнейшая функция современной науки – распространение научных знаний, повышение престижа науки и популяризация её достижений, особенно среди молодежи. В России существует немало разных форм научного просветительства, и одно из центральных мест среди них занимают научные форумы, конгрессы, фестивали, привлекающие внимание не только узких специалистов, но и широкую общественность. Так, на Первом международном Петербургском историческом форуме (29 октября - 3 ноября 2019 г., Санкт-Петербург) были обсуждены проблемы фундаментальной исторической науки, вопросы модернизации исторического образования, архивного и музейного дела, международное

сотрудничество историков в отстаивании исторической правды, по противодействию антинаучным интерпретациям. Институт всеобщей истории РАН в сотрудничестве с Государственным Эрмитажем, НИЦ «Курчатовский институт», Ассоциацией содействия развитию академической науки и образования «Институт перспективных исторических исследований» провёл первый «Международный научный гуманитарный форум: от знания к действию» (3-5 декабря 2019 г., Москва), который стал важной площадкой для обсуждения перспектив развития гуманитарного знания в России и в мире.

В целом, в деятельности Отделения историко-филологических наук РАН за последние годы наметилась тенденция к расширению сложившихся представлений о месте и роли академической гуманитарной науки в современной жизни общества, а также ориентация на междисциплинарные подходы и методы и на практическое использование научных знаний. Это представляется особенно актуальным в свете формирующихся в российском обществе запросов на гуманитарную, морально-этическую проблематику.

Сельскохозяйственные науки

Научные исследования, направленные на реализацию приоритетных направлений, в интересах развития сельского хозяйства в комплексе фундаментальных, поисковых и прикладных, в 2019 г. проводились по шести основным направлениям: экономика, земельные отношения и социальное развитие села; земледелие, мелиорация, водное и лесное хозяйство; растениеводство, защита и биотехнология растений; зоотехния и ветеринария; механизация, электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства; хранение и переработка сельскохозяйственной продукции.

Результаты выполнения этих научных исследований показали, что по ряду направлений фундаментальной сельскохозяйственной науки исследования, проводимые российскими учеными, находятся на мировом уровне. К ним относятся комплексные фундаментальные и прикладные исследования направленные на создание новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, пород, типов и кроссов животных, птиц, насекомых и аквакультуры, разработку технологий, технологических систем и процессов производства сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки, новых видов удобрений, био-, хим-, ветпрепаратов, продуктов питания.

В области экономики, земельных отношений и социального развития села

В условиях глобализации мирового сообщества для эффективного развития агропромышленного комплекса Российской Федерации наибольшую значимость приобретает глубокое изучение интеграционных процессов в мировой экономике с разработкой современной теории и принципов развития агропромышленного комплекса страны; исследования проблем управления земельными ресурсами сельскохозяйственного назначения; разработка новой парадигмы устойчивого развития сельских территорий.

Результаты исследований, выполненных учеными Отделения сельскохозяйственной наук РАН в 2019 г., позволили разработать научную продукцию, к важнейшей из которой относятся:

- методология инновационного развития отраслей АПК на основе технико-технологической модернизации, позволяющая осуществлять выбор обоснованных стратегий развития отдельных отраслей АПК, влияющих на обеспечение продовольственной безопасности страны (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ);

- научные основы экспортно-ориентированного агропродовольственного рынка в условиях трансформации аграрной структуры, позволяющие разработать систему мер, в соответствии с которыми достигаются экспортные индикаторы функционирования агропродовольственного рынка с целью наращивания конкурентного агропромышленного потенциала (ФГБНУ НИИЭО АПК ЦЧР);

- прогноз развития рынка агропродовольственной продукции, являющейся основой для совершенствования мер аграрной политики на среднесрочную перспективу и принятия

решений по сбалансированному развитию рынка молока и молочной продукции России в интересах повышения конкурентоспособности отечественной продукции (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ);

- организационно-экономический механизм развития различных форм хозяйствования в аграрном секторе АПК в условиях новой экономической реальности, способствующий эффективному функционированию и развитию аграрной структуры России в долгосрочной перспективе, позволяющий формировать и реализовывать государственную аграрную политику, направленную на эффективное развитие различных форм хозяйствования в сельском хозяйстве (ФГБНУ ФРАНЦ);

- методология и механизмы регулирования демографического развития сельских территорий, позволяющие оптимизировать функции управления на региональном, муниципальном и поселковом уровнях для устойчивого развития сельских территорий (ФГБНУ ПНИИЭО);

- прогноз развития сельскохозяйственного землепользования в Российской Федерации до 2025 года, позволяющий сформировать научно-обоснованные направления развития аграрного землепользования Российской Федерации на среднесрочный период (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ).

К разработкам мирового уровня относятся:

- научные основы инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве России в условиях функционирования ЕАЭС направленные на выравнивание условий ведения хозяйственной деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей с другими отраслями АПК, а также разработку механизмов инвестиционного развития сельского хозяйства России в условиях интеграционных процессов (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ);

- механизм формирования экспортного потенциала продукции АПК, позволяющий выявить факторы, влияющие на его формирование по основным товарным потокам сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и механизмы государственной поддержки производства конкурентоспособной аграрной продукции (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ).

По направлению земледелия, мелиорации, водного и лесного хозяйства продолжались исследования, направленные на решение проблем сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, естественной и антропогенной трансформации почв в различных природно-климатических зонах России, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов, создания и эксплуатации оросительных и осушительных систем нового поколения, а также разработки агролесомелиоративных и лесохозяйственных комплексов в условиях глобальных изменений климата.

По результатам исследований в 2019 г., с использованием научного задела прошлых лет, разработаны:

- биопрепарат созданный на основе Штамма бактерий р *Bacillus thuringiensis* var.darmstadiensis 56 обладающий защитными свойствами против разных видов насекомых и грибных болезней и обеспечивающий повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 20-25% (ФГБНУ ВНИИЭСХ);

- программный комплекс для персональных компьютеров и смартфонов созданный на базе операционной системы Android «Зерновые культуры: подбор сортов и гибридов», позволяющий в автоматизированном режиме оперативно выбирать устойчивые к неблагоприятным погодным условиям в Российской Федерации высокоурожайные и лучшие по качеству зерна сорта и гибриды зерновых культур (ФГБНУ Курский ФАНЦ);

- технология создания новых жидкофазных биосредств, обеспечивающих снижение негативного влияния абиотических факторов на растения и уменьшает до 10% поражаемость растений картофеля фитофторозом (ФГБНУ ВНИИМЗ);

- система агрометеорологических измерений температуры и влажности приземного слоя атмосферы и в корнеобитаемом слое почвы, обеспечивающая регистрацию данных и передачу их на удаленный терминал для оперативного принятия решений по регулированию

параметров мелиоративных систем и состояния возделываемых растений (ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова);

К разработкам мирового уровня относятся:

- цифровой актуализированный информационный ресурс качества почв Российской Федерации для целей стратегического планирования, развития сельских территорий, эффективного освоения ресурсов, рационального землепользования, возврата в оборот и предотвращения деградации земель с учетом изменений климата, техногенеза, социально-демографических трендов, создания цифровых платформ и интеллектуальных систем (ФГБНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева);

- технологические режимы радиационной обработки (гамма, электронное и тормозное рентгеновское излучение) сельскохозяйственного сырья и различных видов продукции растительного и животного происхождения с целью обеспечения их микробиологической безопасности, сохранения качества и продления сроков хранения (ФГБНУ ВНИИСХ РАЭ).

По направлению растениеводства, защиты и биотехнологии растений продолжались исследования по повышению урожайности сельскохозяйственных культур и качества производимой продукции.

По результатам исследований в 2019 году, с использованием научного задела прошлых лет, сохранен и пополнен генофонд мировых растительных ресурсов культурных растений и их диких родичей, насчитывающий 338043 образца (ФИЦ ВИР)

Разработаны:

- молекулярно-генетический инструмент для изучения хозяйственно ценных генов пырея понтийского применительно к селекции мягкой пшеницы (обладая устойчивостью к засолению, засухе и грибковым заболеваниям, он может использоваться как донор генов устойчивости для пшеницы) (ВНИИСБ);

метод молекулярного мониторинга плодовых растений (ВСТИСП);

- приёмы управления репродуктивной активностью садовых растений *in vitro* (ВСТИСП);

- усовершенствованные приёмы клонального микроразмножения садовых растений (ВСТИСП);

- методика отбора генотипов земляники с высоким содержанием антоцианов в плодах (ВНИИСПК);

- методология управления продукционным потенциалом плодовых агроценозов на основе оптимизации питательного режима растений и воспроизводства плодородия почв на биоценоотическом уровне (СКФНЦСВВ);

- цифровые крупномасштабные картографические модели пространственного варьирования климатических индексов, характеризующих период вегетации винограда на территории Крымского полуострова (ВНИИВиВ «Магарач» РАН);

- оригинальные методы синтеза феромонов гроздовой листовертки *Lobesia botrana* и капустной моли *Plutella xylostella (maculipennis)* L. (ВНИИБЗР);

Созданы:

- сорт пшеницы мягкой озимой **Кольчуга** - полукарликовый (85-90 см), высокоустойчивый к полеганию, среднеспелый; жаростойкость и засухоустойчивость выше среднего уровня, урожайность 10-12 т/га. По технологическим и хлебопекарным качествам зерна относится к сильным пшеницам. Среднее содержание белка - 14,3%, клейковины - 27,5%, общая хлебопекарная оценка - 4,5 балла. Натура зерна высокая, от 760-816 г/л, масса 1000 зерен 42-45 г (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко);

- сорт пшеницы мягкой яровой Тая - полукарликовый (60-80 см), среднеспелый, высокопродуктивный - 6-8 т/га зерна, имеет отличные технологические и хлебопекарные качества зерна: содержание белка - 15,2-16,2%, клейковины - 27,0-30,0%; общая хлебопекарная оценка - 4,4 балла, натура зерна - 770-830 г/л, масса 1000 зёрен - 30-35 граммов. Обладает устойчивым иммунитетом к пыльной головне. Высоко-устойчив к бурой ржавчине; устойчив к жёлтой ржавчине и мучнистой росе, умеренно устойчив к септориозу, умеренно восприимчив к фузариозу колоса. Твёрдой головнёй поражается значительно меньше, чем

стандартный сорт Велена и характеризуется средней восприимчивостью. Холодостойкость, засухоустойчивость и жаростойкость сорта повышенные (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко);

- сорт озимой ржи **Саратовская 10** - низкорослый, зимостойкий, устойчив к выпреванию, в засушливых условиях позволяет получить высокий урожай зерна - 4,5 т/га, потенциальная урожайность до 7,0 т/га, устойчив к полеганию. Формирует высококачественное зерно, отвечающее по числу падения классу А, мука по высоте амилограммы соответствует градации от 350-650 е.ам. - лучшей по качеству, хорошие показатели по стекловидности зерна (НИИСХ ЮВ);

- сорт озимого ячменя Фокс 1 - ультраранний (вегетационный период - 255-260 дней), урожайность 8-9 т/га, масса 1000 зерен - 40-42 г, содержание белка в зерне - 11-12%. Устойчив к полеганию, обладает высокой биологической и полевой зимостойкостью. По устойчивости к головневым заболеваниям и листовым болезням сорт Фокс 1 более устойчив по сравнению со стандартом (АНЦ «Донской»);

- сорт овса Грум - зернового направления, высокоурожайный - потенциал урожайности зерна - 11 т/га, имеет высокую натуру - 530 г/л, низкую пленчатость и среднюю крупность. Отличается формированием выровненного зерна (96,5%) с высоким выходом крупы (62,1%) с хорошими вкусовыми качествами, имеет повышенное содержание белка (до 14,7%). Благодаря хорошей облиственности с успехом может быть использован в смеси с однолетними бобовыми культурами на сено, силос и зеленый корм; при скашивании в фазу выметывания сбор сухого вещества составляет 10-12 т/га (ФИЦ «Немчиновка»);

- гибрид кукурузы Карат СВ - трехлинейный среднепоздний гибрид (ОАО 450), универсального назначения, пригоден для возделывания на зерно и силос. Урожайность сухого зерна составляет 11-12 т/га, силосной массы 52-57 т/га. Засухоустойчивость хорошая, устойчив к пузырчатой головне, фузариозу, стеблевым и корневым гнилям (ВНИИ кукурузы, ИСХ КБНЦ РАН);

- гибрид сахарной свёклы РМС 137 диплоидный раздельноплоидный, средняя урожайность 70-72 т/га (126,2% от группового стандарта), сахаристость - 16-17% (97,8% от группового стандарта), сбор сахара - 11,4 т/га (122,9% от группового стандарта). Корнеплод овально-конической формы, обладает высокими хозяйственно-ценными признаками (ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова);

- сорт картофеля **Адар** - высокоурожайный (максимальный урожай 40,9 т/га) раннеспелый сорт столового назначения. Клубни округло-овальные, гладкие, окраска кожуры частично красная с красными мелкими глазками, мякоть белая, не темнеющая в сыром и вареном виде. Масса товарного клубня 120-250 г, лёжка хорошая. Вкусовые качества высокие (8-9 баллов из 9), содержание крахмала - 15,3-17,8%, развариваемость средняя. Обладает высокой комплексной устойчивостью к раку картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодой, альтернариозу, фузариозному увяданию, фитофторозу картофеля, парше обыкновенной, ризоктониозу и вирусным заболеваниям (СибНИИРС - филиал ФГБНУ ИЦиГ СО РАН);

- сорт груши **Рада** - высокоурожайный, стабильно плодоносящий, зимо- и засухоустойчивый, скороплодный, устойчивый к парше и термическому ожогу листьев. Плоды крупные, массой 230-250 г, мякоть средней плотности, кремовая, нежная, тающая, очень сочная, маслянистая, приятного кисло-сладкого вкуса. В плодах содержится: сухих веществ - 15,83%, Сахаров - 13,42%, органических кислот - 0,78%, витамина С - 4,5 мг/100 г. Основное назначение - потребление в свежем виде. Рекомендуется для выращивания в интенсивных промышленных насаждениях (ФГБУН ННЦ – НБС);

- сорт яблони **Вознесенское** - высокоурожайный, ежегодно плодоносящий, средняя урожайность 26 т/га, плоды зимнего срока потребления, крупные (средняя масса 240 г, максимальная масса 300 г, одномерные, округлые. Мякоть мелкозернистая, сочная, плотная, кисло-сладкого вкуса, дегустационная оценка - 4,5 балла. Содержание витамина С 16,72 мг/100 г, сахара - 11,04%, Р-активных веществ - 180,0 мг/100 г, растворимых сухих веществ - 13,79%, титруемых кислот - 1,10% (ФНЦ им. И.В. Мичурина);

- сорт вишни **Гречанка** - высокоурожайный - 4,3 т/га, зимостойкий, относительно устойчивый к грибковым болезням (максимальное поражение коккомикозом и монилиозом до 2,0 баллов), со сдержанным ростом дерева, - ежегодным плодоношением, высокими вкусовыми и товарными качествами плодов (ВНИИСПК).

К разработкам мирового уровня относятся:

- технология идентификации генов селекционно-значимых признаков плодовых и ягодных культур с использованием молекулярных маркеров (ВНИИСПК);
- системы биологической защиты озимой пшеницы, сои и яблони от вредителей в технологиях органического земледелия (ВНИИЗБР).

По направлению зоотехнии и ветеринарии продолжены исследования по созданию новых селекционных форм в животноводстве; усовершенствованию традиционных пород, способных обеспечить импортозамещение генетических ресурсов животных, необходимых для интенсификации производства мясной и молочной продукции; разработки методик управления метаболизмом в организме животных для прижизненного формирования функциональных свойств продукции, созданию эффективной системы охраны здоровья животных и производства безопасной животноводческой продукции.

Результаты фундаментальных исследований, проведенных в 2019 году, позволили создать:

- линию кур СГ-3 мясо-яичного направления. Патент № 10537 от 01.07.2019 г. (ВНИИГРЖ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста);
- линию кур БГ-2 мясо-яичного направления продуктивности. Патент № 10538 от 01.07.2019 г. (ВНИИГРЖ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста);
- линию кур БСГ-23 мясо-яичного направления продуктивности. Патент № 10536 от 01.07.2019 г. (ВНИИГБЖ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста);
- линию кур КГ1 мясного направления продуктивности. Патент № 10535 от 01.07.2019 г. (ВНИИГРЖ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста).

Разработаны:

- способ диагностики лейкоза крупного рогатого скота методом полимеразной цепной реакции. Патент № 2694617 от 16.07.2019 г. (ФНЦ ВНИИ экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко РАН);
- методология ранней диагностики, терапии и профилактики метростазов и маститов у высокопродуктивного молочного скота (ВНИВИПФиТ);
- метод коррекции общего и локального иммунного гомеостаза лактирующих коров с целью профилактики воспалительных заболеваний молочной железы (ВНИВИПФиТ);
- комплексная кормовая добавка для коров, обеспечивающая повышение надоя молока на 19%, количества молочного жира на 18%, белка на 1,8% (ФИЦ КНЦ СО РАН);
- метод генотипирования крупного рогатого скота по аллельным вариантам гена *scd1* на основе ПЦР в реальном времени, обеспечивающий прогноз молочной продуктивности и качественный состав молока (ФГБНУ «Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий»);
- конкурентоспособная технология инкапсулирования консорциума микроорганизмов, биологически активных веществ и других материалов. Патенты № 2661792, 2577574, 163649 (ФГБНУ ВНИИТИ биологической промышленности);
- тест-система на основе ПЦР ПДРФ, позволяющая выявить носителей полиморфных вариантов локуса *CS№2* с целью увеличения доли животных с генотипом A2A2 по локусу *CS№2*, молоко которых не вызывает воспалительных процессов в пищеварительном тракте человека (ФГБНУ «Краснодарский НЦ по зоотехнии и ветеринарии»).

К разработкам мирового уровня относятся:

- штамм бактерий *Streptococcus equi* H-5/1, используемый для изготовления вакцины против мьста лошадей (ФГБНУ «Якутский НЦ СО РАН»);
- препараты нового поколения иммунокорегуирующего и лютеотропного действия с использованием технологий рекомбинантных белков и криовакцинирования с целью

применения их для профилактики эмбрио- и метропатий у коров (ВНИВИПФиТ).

По направлению механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства продолжены работы по исследованию процессов энергообеспечения, энергоресурсосбережения и возобновляемых источников энергии, а также разработки интенсивных машинных технологий и робототехники.

Результаты фундаментальных исследований, проведенных в 2019 году, с использованием наработок предыдущих лет, позволили разработать:

- платформенное решение для мониторинга селекционных полей с помощью беспилотных летательных аппаратов (ФНАЦ ВИМ);
- гидромелиоративный робот «ГидроБот2» предназначенный для индивидуального дифференцированного полива растений по сигналам датчиков (ФНАЦ ВИМ);
- оборудование для дифференцированного внесения удобрений и пестицидов к беспилотному воздушному судну БВС-137 ВИМ (ФНАЦ ВИМ);
- модуль для ускоренного размножения мини-клубней картофеля в системе оригинального семеноводства картофеля (ФНАЦ ВИМ);
- технологические решения «умной» молочной фермы на 480 коров предназначенные для увеличения производства молока в Российской Федерации за счет роста продуктивности коров не менее 9000 кг в год с продолжительностью хозяйственного их использования не менее 5 лактаций (ФНАЦ ВИМ);
- технологическая линия переработки многокомпонентных органических отходов, предназначенная для ускоренной биоферментации в установках закрытого типа и получения гранулированных органических удобрений экспортного сегмента (ФНАЦ ВИМ).

К разработкам мирового уровня относятся:

- интеллектуализированная система управления установкой производства универсальных компостов на основе органических отходов сельскохозяйственного производства (ФНАЦ ВИМ);
- алгоритм и программа для распознавания координат расположения и степени спелости плодов и ягод садовых культур предназначенная для прогнозирования урожая с помощью роботизированных устройств (ФНАЦ ВИМ).

По направлению хранения и переработки сельскохозяйственной продукции приоритетное значение приобрело решение проблем интегрального контроля производства сельскохозяйственного сырья и продуктов питания; создания инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья; разработки процессов и технологий производства ингредиентов; композиций, белковых концентратов функциональной направленности; основ управления процессами хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов.

Фундаментальные исследования, проведенные в 2019 году с использованием наработок предыдущих лет, позволили разработать:

- штамм мицелиального гриба *Trichoderma reesei*- продуцент комплекса эндоглюканазы, ксиланазы и пектиназы для получения белковых добавок на основе зернового и зернобобового сырья для применения в кормопроизводстве. Патент на изобретение № 2696074 (ВНИИПБТ - филиал ФГБНУ «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи»);
- штамм бактерий *Lactobacillus AMYLOLYTICUS*, используемый для приготовления термофильной заквашенной заварки. Патент на изобретение № 2685912 (ФГАНУ НИИХП);
- комплексные хлебопекарные улучшители для производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки, разработанные на базе отечественных ферментных препаратов (ФГАНУ НИИХП);
- рецептурный состав композитных хлебопекарных смесей для специализированного и функционального питания детей, спортсменов, людей страдающих сахарным диабетом и белковой недостаточностью. Патент на изобретение № 269870 (ФГАНУ НИИХП);
- технология получения смесей сухих, набухающих низкobelковых, позволяющая производить продукты питания для использования в гипофенилаланиновой диете больных с

классической фенилкетонурией (ВНИИК - филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН);

- методические рекомендации по использованию моновидовых бактериальных концентратов для улучшения органолептических показателей полутвердых сырных продуктов. Патент № 2689755 (ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН);

- технология переработки молочной сыворотки, позволяющая сократить потери молочного сырья и обеспечить производство востребованных на рынке пищевой добавки лактата кальция и пробиотической лактат- и протеинсодержащей кормовой добавки (ВНИИПД филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН);

- усовершенствованная технология упаковочных материалов класса полиолефинов, модифицированных природными антимикробными и антиоксидантными компонентами для упаковывания молочной и пищевой продукции увеличенного срока годности (ФГАНУ ВНИМИ).

К разработкам мирового уровня относятся:

- способ глубокой переработки зерновых и зернобобовых культур (тритикале, овес, ячмень, горох, нут) на крахмал с использованием ферментативных и биоконверсионных микробиологических процессов получения белковых концентратов, двух- и трехкомпонентных композитов с повышенной биологической, пищевой и кормовой ценностью для решения проблемы ликвидации дефицита белка и ресурсосбережения. Патент № 2680693 (ВНИИК - филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН);

- биологически разрушаемая термопластичная композиция для производства полимерных изделий, содержащая полиэтилен низкой плотности, кукурузный крахмал, глицерин, сорбитол, отличающаяся содержанием пористого кукурузного крахмала, полученного биокаталитическим гидролизом нативного кукурузного крахмала в присутствии амилолитических ферментов. Патент № 2691988 (ВНИИК - филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН).

Результаты фундаментальных исследований, выполненных учеными сельскохозяйственной науки (методы селекции, включая и отдаленную гибридизацию, новые методы мобилизации, сохранения и рационального использования генофонда растений, животных, птиц, рыб и полезных насекомых, генно-инженерные конструкции симбиотических систем, генно-инженерные методы и биотехнологии создания растительно-микробных систем, устойчивых к стрессам, новые формы микроорганизмов и др.), явились основой для проведения прикладных научных исследований, позволивших в 2019 году, с учетом научного задела прошлых лет, создать 256 сортов и гибридов сельскохозяйственных культур по урожайности и качеству продукции, не уступающих мировым аналогам; три типа и кросса животных и птицы; разработать 197 новых и усовершенствованных технологий и технологических процессов производства сельскохозяйственного сырья; 162 технологических способа и приема производства сельскохозяйственной продукции; 87 единиц машин, приборов и оборудования; девять вакцин, диагностикумов, препаратов и дезинфицирующих средств; 10 препаратов защиты растений. Разработано новых и усовершенствовано существующих 149 методов и методик. Получено 753 патента на изобретения и селекционные достижения.

По материалам исследований издано 649 книг и монографий опубликовано 16,4 тыс. статей, в том числе 9,1 в БД РИНЦ, 257 в Web of Science, 543 в Scopus.

Фундаментальные исследования в агропромышленном комплексе Российской Федерации в долгосрочной перспективе (прогноз до 2030 года) будут осуществляться по следующим направлениям.

В области экономики, земельных отношений и социального развития села.

Разработка новых и совершенствование существующих организационно-экономических механизмов развития агропромышленного комплекса страны в условиях глобализации и

интеграционных процессов в мировой экономике. Совершенствование механизмов земельных отношений и устойчивого развития сельских территорий.

В области земледелия, мелиорации, водного и лесного хозяйства.

Разработка и совершенствование систем воспроизводства плодородия почв, предотвращения всех видов их деградации, создания адаптивно-ландшафтных систем земледелия нового поколения. Создание и эксплуатация оросительных и осушительных систем, агролесомелиоративных и лесохозяйственных комплексов.

В области растениеводства, защиты и биотехнологии растений.

Мобилизация, сохранение и изучение генофонда растений.

Развитие сельскохозяйственной биотехнологии в целях создания новых высокопродуктивных форм культурных растений, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды.

Новые генотипы растений с хозяйственно ценными признаками и устойчивостью к стрессовым факторам в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем.

Системы агроэкологического мониторинга и фитосанитарного прогнозирования на основе усовершенствования традиционных методов с использованием информационных и компьютерных технологий.

Биологические и химические средства защиты растений.

В области зоотехнии и ветеринарии.

Мобилизация, сохранение и изучение генофонда животных, птиц, насекомых и аквакультуры.

Новые генотипы животных, птиц, насекомых и аквакультуры с хозяйственно ценными признаками и устойчивостью к стрессовым факторам.

Биологические средства защиты животных, птиц, насекомых и аквакультуры.

Обеспечение безопасности и противодействия биологическому терроризму.

В области механизации, электрификации и автоматизации.

Энергообеспечение и энергоресурсосбережение, возобновляемые источники энергии, беспилотные летательные аппараты и робототехника.

Интенсификация машинных технологий и новая энергонасыщенная техника для производства основных групп продовольствия; создание и применение робототехнических систем в сельскохозяйственном производстве.

В области хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Базовые ресурсосберегающие технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья, производства и хранения пищевых продуктов. Контроль качества продуктов питания.

...

Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией наук и научными организациями, подведомственными Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Федеральному агентству научных организаций), в 2019 году

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
I. Математические науки	
1. Теоретическая математика	<p>Многообразие точек перегиба плоских неособых кубик является классической темой исследований в алгебраической геометрии. Тем не менее, относительно его геометрии остается ряд открытых фундаментальных вопросов. Получены ответы на некоторые из них: вычислены локальные группы монодромии накрытия открытого подмножества в проективном пространстве многообразием точек перегиба, а также вычислен набор важных когомологических инвариантов данного многообразия.</p> <p>Многообразия Фано образуют один из важнейших для алгебраической геометрии классов многообразий. Был получен полный список связных компонент бесконечных алгебраических групп, действующих на гладких трехмерных многообразиях Фано. Данный фундаментальный результат важен для приложений к изучению групп бирациональных автоморфизмов рационально связных многообразий.</p> <p>Операция итерации (звёздочка Клини) является одной из наиболее интересных алгебраических операций в теоретической информатике. При ее исследовании естественным образом возникают решетки Клини. Дан отрицательный ответ на поставленный Д. Козеном в 1994 г. вопрос об алгоритмической разрешимости эквациональной теории решеток Клини. Кроме того, закрыта проблема, поставленная В. Бушковским в 2007 г., а именно, доказана полнота фрагмента теории *-непрерывных алгебр Клини без конъюнкции дизъюнкции.</p> <p>Получен явный вид асимптотики плотности распределения длин дуг между соседними рациональными точками на окружности при фиксированной верхней оценке на их знаменатели.</p> <p>Установлено, что содержится ошибка в конструкции Погорелова нетривиального изометрического вложения поверхности прямого кругового цилиндра в трехмерное евклидово пространство с условием опоры на края. При этом построены нетривиальные</p>

	<p>изометрические вложения цилиндра, удовлетворяющие условиям Погорелова, в классе кусочно-гладких поверхностей с неограниченным множеством гладких кусков.</p> <p>Оценка норм конечномерных операторов при ограничении их на координатное подпространство является важной задачей, первые результаты в этом направлении были установлены в работе Б.С. Кашина 1980 г. Теперь получены существенные продвижения для важного в приложениях случая операторов из l_2^N в l_1^N, а также для операторов, порожденных равномерно ограниченной ортонормированной системой.</p> <p>Показано, что вещественные алгебраические зацепления с наибольшим значением инварианта Виро среди всех вещественных кривых с заданным родом степенью допускают чисто топологическое явное описание. В частности, они охарактеризованы числом перекрестков в любой их диаграмме, а также охарактеризованы числом точек пересечения с плоскостью общего положения. Кроме того, получена классификация таких зацеплений с точностью до жесткой изотопии.</p> <p>Предложен новый удобный метод описания выпуклых компактных множеств на плоскости и их поляр, основанный на разработанном аппарате функций выпуклой тригонометрии, обобщающих классические тригонометрические функции \cos и \sin. С помощью этого проведено исследование серии субфинслеровых задач с двумерным управлением для случаев Грушина и Мартине, а также на группах Гейзенберга, Энгеля и Картана и получены явные формулы для геодезических в терминах новых функций выпуклой тригонометрии единообразно и независимо от формы множества допустимых скоростей. Для большого числа конкретных множеств новые функции могут быть вычислены явно.</p> <p>Построена определяющая система уравнений над дифференциальной алгеброй при наличии связей в виде условий нулевой дивергенции. Предъявлен простой класс решений полученной системы. При этом используется развитая ранее алгебраическая техника для работы с гамильтоновыми эволюционными системами со связями.</p> <p>Предложен метод построения $1/N$-разложения для сигма-моделей пространств флагов, уравнения движения которых допускают представление нулевой кривизны. Метод основан на квазилинейной формулировке флаговых сигма-моделей, которая в свою очередь связана с представлением пространства флагов в виде нередуктивного GIT-фактора.</p> <p>Проведен аналитический и численный анализ эволюции и формы возмущений неустойчивых фронтов испарения воды, вызванных длинноволновой неустойчивостью вертикальных течений с фазовым переходом в протяженных двумерных горизонтальных несмачиваемых пористых областях. Асимптотическое поведение возмущений описывается</p>
--	--

	<p>аналитически с использованием особенностей распространения бегущих фронтов, подчиняющихся уравнению диффузии, полученному для слабо нелинейного узкого диапазона волн вблизи порога неустойчивости.</p> <p>При помощи введенной нормы полной ограниченности с «энергетическим» ограничением на множестве вполне ограниченных линейных отображений на пространствах ядерных операторов получены новые оценки модуля непрерывности информационных характеристик квантовых каналов. Получен критерий дифференцируемости квантовой динамической полугруппы относительно данной нормы, и достаточные условия представимости данной полугруппы в виде экспоненциального ряда с определенными условиями. Эти результаты дали ответы на вопросы, поставленные рядом специалистов.</p> <p>Показано, что не существует алгоритма, дающего ответ на вопрос, имеет ли произвольная задача квантового управления оптимальное решение или нет в ситуации, когда число элементарных доступных управлений фиксировано и конечно, а допустимые управления являются комбинациями элементарных. Доказательство основано на установлении эквивалентности между такими задачами квантового управления и задачей о существовании решений у диофантовых уравнений.</p> <p>Предложен принципиально новый метод вычисления скалярных произведений, необходимых для построения корреляционных функций в квантовых интегрируемых системах. Новый метод отличается исключительной простотой и применим к широкому классу моделей. С помощью данного метода были получены новые явные формулы в виде определителей для скалярных произведений в интегрируемых спиновых цепочках с нарушенной пространственной симметрией.</p> <p style="text-align: center;">МИАН</p> <p>Решена одна из классических задач, изучение которой начал еще М.Г.Крейн в 1950х годах. Основной результат утверждает, что спектральная функция струны удовлетворяет логарифмическому условию Сегё тогда и только тогда, когда выполняется условие, для которого установлен явный вид, использующий функцию плотности струны.</p> <p>Восстановлена непertурбативная статсумма двумерной теории Янга-Миллса из пертурбативного функционального интеграла.</p> <p>Исследованы группы Пикара пространств модулей голоморфных n-дифференциалов на комплексных алгебраических кривых. Для таких пространств модулей строятся $(n-1)$ элементов группы Пикара, называемых классами Прима-Тюринга, и выводится формула,</p>
--	--

	<p>выражающая классы Прима-Тюрина через стандартные образующие рациональной группы Пикара. Это делается двумя способами: чисто алгебро-геометрически и комплексно-аналитически. Построена явная формула для класса дивизора вырожденных p-дифференциалов (т.е. дифференциалов с кратными нулями).</p> <p>Изучена асимптотика кратностей неприводимых представлений в больших тензорных произведениях конечномерных представлений простых алгебр Ли и их статистика относительно планшерелевых и символьных вероятностных мер. Выведено асимптотическое распределение неприводимых компонент для меры Планшереля, обобщающее результаты Бианы, Тейта и Зелдича. Выведена асимптотика меры характера для общих параметров и промежуточного масштабирования в окрестности меры Планшереля.</p> <p>Показано, что грассманновы углы при гранях всех размерностей многомерного гауссовского симплекса совпадают с соответствующими грассманновыми углами правильного симплекса той же размерности. Данная теорема является следствием из более общего утверждения о средних грассманновых углах случайных гауссовских конусов.</p> <p>Найдена явная формула для вероятности поглощения начала координат, среднего объема и среднего числа граней выпуклой оболочки нескольких многомерных независимых гауссовских случайных блужданий.</p> <p>Изучены различные геометрические характеристики семейства случайных многомерных бета-политопов, такие как среднее число граней произвольной размерности и конические внутренние объемы.</p> <p>Изучены свойства марковского процесса, представляющего из себя одномерный центрированный процесс Леви с конечным вторым моментом, принимающий значения на конечном интервале и упруго отражающийся от границ интервала (без предположения о симметричности меры Леви исходного процесса). Получены вероятностные представления решений начально-краевых задач с краевым условием Неймана для некоторых (нелокальных) интегро-дифференциальных операторов, представляющие из себя генератор исходного процесса Леви. Доказан ряд предельных теорем для отражающихся процессов.</p> <p>Построено обобщение понятия локального времени, корректно определенное для всех центрированных процессов Леви с конечным вторым моментом. Для случая, когда винеровский процесс потраекторно аппроксимируется сложным пуассоновским процессом, доказана предельная теорема о сходимости построенного объекта к локальному времени.</p> <p>Доказано, что нулевой стабильный гомотопический пучок гладкого многообразия изоморфен пучку нулевых гомотопий комплекса Милнора–Витта данного многообразия.</p>
--	--

	<p>Как следствие, вычисляется сердцевина стабильной A_1-производной категории Мореля. А именно, она отождествляется с сердцевиной категории мотивов Милнора–Витта. Получено описание проективных модулей над полем вычетов в архимедовой точке и приведено сравнение этого поля вычетов и полукольца характеристики один в смысле А. Кона и К. Конзани.</p> <p>Введено новое разбиение тензорных произведений представлений групп $GL(n, \mathbb{C})$ на классы в зависимости от двух симметрических групп, возникающих в двойственности Шура–Вейля. Обобщено понятие группы, порожденной инволюциями для произвольно ромбовидного графа.</p> <p>Для важного класса метрических пространств описана процедура построения изометрической копии пространства через операцию метрического расширения. Процедура является абстрактной версией фрагмента реконструкции риманова многообразия по граничным данным.</p> <p>Обобщена теория расположений Арнольда, возникшая при изучении действий групп Коксетера в натуральном представлении, на случай общих представлений группы Вейля (для серии A_n). Выведен дискретный аналог уравнений Крейна и дан ответ на вопрос о характеристизации данных обратной задачи для динамической системы, ассоциированной с полубесконечной матрицей Якоби.</p> <p>Найдены асимптотические формулы, представляющие решение волнового уравнения с коэффициентами, зависящими от вертикальной переменной, через данные Коши на времениподобной поверхности. Доказан сильный принцип максимума для большого класса нелокальных операторов, который включает в себя дробные лапласианы положительного порядка, меньшего единицы, с различными краевыми условиями, включая условия типа Дирихле и Неймана.</p> <p style="text-align: center;">ПОМИ РАН</p> <p>Доказана алгоритмическая разрешимость проблемы равенства (word problem) в классе метабелевых алгебр Пуассона. Предложен подход к построению спектральной теории частично упорядоченных множеств, позволяющий обобщить классическую спектральную теорию (полу)решеток и опирающийся на введенное авторами понятие идеала ч. у. множества. В рамках этого подхода найдены достаточные условия для изоморфности расширений топологических пространств. Доказано существование минимальных</p>
--	--

	<p>элементов в структуре по экзистенциальной определимости. Введено понятие Dis-предела в вычислены Dis-пределы некоторых классов нильпотентных групп.</p> <p>Описана структура максимальных конусов в векторных пространствах. Доказано, что для некоторых изгибаемых многогранников спектр оператора Лапласа, заданного внутри области n-мерного евклидова пространства ($n > 2$), ограниченной поверхностью изгибаемого многогранника, не сохраняется в процессе изгиба. Развита новые методы, которые позволили установить новые свойства трехмерных многообразий и орбифолдов, узлов и зацеплений в трехмерной сфере, а также многогранников в пространствах постоянной кривизны.</p> <p>Установлены интегро-локальные предельные теоремы для времени первого прохождения обобщенным процессом восстановления высокого уровня. Разработана непрерывно-дискретная стохастическая модель, описывающая динамику популяции частиц, распределенной по компартментной системе с трубками.</p> <p>Предложены новые численные методы решения ряда задач оптимального управления и изучена сходимость алгоритмов вариационной идентификации коэффициентов линейных динамических систем. Предложены различные идентификационные способы исследования решений и отыскания коэффициентов уравнений типа Навье-Стокса, системы уравнений Максвелла, а также общих эволюционных уравнений. Разработана новая гиперболическая унифицированная модель вязкой теплопроводной релятивистской сплошной среды в произвольной метрике пространства-времени. Доказано существование и единственность решения задачи о продолжения решения уравнения электродинамики с границы полупространства внутрь его в классе функций, аналитических по пространственным переменным.</p> <p>Установлено, что вопрос о хорошей обусловленности системы уравнений для построения интерполяционного полиномиального сплайна через коэффициенты разложения его k-й производной по B-сплайнам эквивалентен вопросу о сходимости процесса интерполяции для k-й производной сплайна в классе функций с непрерывной k-й производной. Установлено, что если мультипликативная группа двустороннего брэйса нильпотентна степени k, то аддитивная группа этого брэйса разрешима степени не более $2k$.</p> <p>Построена математическая модель гильбертограммы – изображения, визуализирующего фазовые возмущения методами гильберт-оптики.</p> <p style="text-align: right;">ИМ СО РАН</p>
--	--

	<p>Дано полное решение поставленной еще в 19-м веке проблемы аналитического продолжения гипергеометрических функций произвольного числа переменных, включающих функции Горна и Лауричеллы. Исследована задача обращения для уравнения класса Фукса второго порядка с комплексными параметрами, для которой получено явное представление решения с коэффициентами, вычисляемыми по конечным формулам.</p> <p>Проведено исследование спектральных и осцилляционных свойств ряда граничных задач для дифференциальных уравнений четвертого порядка, содержащих спектральный параметр в граничном условии. Доказана p-регулярность вырожденной системы Куна-Таккера в задачах условной оптимизации и обоснована возможность применения теории p-регулярности в таких задачах. Обоснована непрерывная зависимость решения p-регулярной системы дифференциальных уравнений с граничными условиями от начальных данных, что является пионерским результатом и фундаментальным в области дифференциальных уравнений и задач математической физики.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Достигнуто продвижение в проблеме описание всех конечных вершинно-примитивных графов, у которых поточечный стабилизатор шара радиуса 2 нетривиален. Описано строение пересечений максимальных подгрупп в конечных группах. Построены новые бесконечные серии конечных симметрических графов с большим стабилизатором вершины в группе автоморфизмов. Для конечных примитивных групп подстановок найдены естественные баз, представляющие интерес для вычислительной теории групп и, как следствие, для компьютерных наук.</p> <p>Изучены следующие три экстремальные задачи на множестве непрерывных на оси функций, являющихся преобразованием Фурье ограниченных (комплексных) борелевских мер, с ограниченной производной порядка n: 1) задача Стечкина о наилучшем приближении в равномерной норме на оси оператора дифференцирования порядка k, $0 < k < n$, линейными ограниченными операторами. 2) оптимальное вычисление производной порядка k функций, преобразование Фурье которых задано с известной погрешностью по мере; 3) точное неравенство типа Колмогорова, оценивающее равномерную норму производной порядка k функции через вариацию преобразования Фурье самой функции и равномерную норму ее производной порядка n. Для нечетного n дано точное решение всех трех задач, для четного n получены близкие между собой двусторонние оценки.</p> <p style="text-align: center;">ИММ УрО РАН</p>
--	--

	<p>Получено обобщение теоремы Эйдельгейта, относящейся к интерполяционной задаче для последовательности линейных непрерывных функционалов в пространстве Фреше. Найден критерий разрешимости интерполяционной задачи в виде абсолютно сходящегося ряда.</p> <p>Разработан метод классификации интегрируемых моделей с тремя независимыми переменными, основанный на понятии характеристической алгебры Ли-Райнхарта. Для одного класса нелинейных дифференциально-разностных уравнений получено полное описание интегрируемых случаев.</p> <p>Исследован захват в авторезонанс в осциллирующих системах с комбинированной внешней и параметрической накачкой. Исследованы вопросы существования и устойчивости таких режимов. С помощью метода функции Ляпунова найдены условия, при которых имеет место устойчивость и неустойчивость соответствующих решений.</p> <p>Установлен новый тип связи между обратной спектральной задачей для N-мерного уравнения Шредингера и решением нелинейной краевой задачи. Найдено точное решение для обратной спектральной задачи оптимизации, и доказана устойчивость этого решения. Получены новые результаты о существовании и единственности решения для нелинейной краевой задачи. Предложен принципиально новый метод доказательства существования и единственности решений нелинейных уравнений в частных производных.</p> <p style="text-align: center;">ИМВЦ УФИЦ РАН</p> <p>Изучены свойства конфигурационных графов, степени вершин которых являются независимыми одинаково распределенными случайными величинами. В случае неизвестных распределений степеней найдены условия, при выполнении которых граф асимптотически связан. Доказаны предельные теоремы о степенной структуре, кластеризации, модулярности и вторых степенях вершин. Ассортативность, кластеризация и модулярность конфигурационных графов с известными распределениями степеней исследовались методами имитационного моделирования. Проведено сравнение свойств реальных сетей и их моделей и разработаны рекомендации по выбору моделей и значений их параметров для практического использования. Для проблемы параметрической идентификации графовых моделей найдены условия, при выполнении которых смешанная пуассоновская графовая модель локально идентифицируема почти всюду. Исследован порядок метрической аппроксимации для функторов вероятностных мер, суперрасширения и экспоненты. Доказаны теоремы о промежуточных значениях порядка метрической аппроксимации. Изучен класс компактов, допускающий равномерно распределенную</p>
--	---

	<p>вероятностную меру. Исследованы мультипликативные свойства квази – F – компактов и свойства почти вполне замкнутых отображениях произведений квази – F – компактов в метризуемые компакты.</p> <p style="text-align: center;">ИПМИ КарНЦ РАН</p> <p>Доказан локальный круговой закон для случайных матриц с независимыми элементами и его обобщение на случай произведения независимых случайных матриц.</p> <p>Изучена задача о поведении нерелятивистской кулоновской квантовой частицы, у которой собственное пространство представляет плоскость Минковского с индефинитной метрикой. В отличие от стандартной задачи с евклидовой плоскостью, у кулоновской частицы, помимо дискретного спектра, имеются неустойчивые состояния, описывающие падение частицы на изотропные прямые, разделяющие области с положительной и отрицательной метрикой.</p> <p>Показано, что преобразования Крауса и решения эволюционных уравнений диссипации кубита связаны с контракционными преобразованиями алгебры Ли $su(2)$. Канал с переворотом фазы отвечает контракции унитарной алгебры наблюдаемых кубита в алгебру Евклида $e(2)$. Канал с затуханием амплитуды связан с контракцией алгебры $su(2)$ в алгебру Галилея (или Гейзенберга) $g(2)$. Деполяризационному каналу соответствует контракция алгебры наблюдаемых в абелеву алгебру, что означает потерю кубитом всех квантовых свойств.</p> <p>Изучено понятие «полуспинорной структуры» и дано приложение к ряду классификационных задач топологии многообразий. Введено понятие $Spin(f)$-структуры на ориентированном векторном расслоении, где f – произвольное отображение базы расслоения в пространство Эйленберга-Маклейна $K(Z/2, 2)$. Сформулировано условие существования такой структуры, и доказана теорема классификации всех $Spin(f)$-структур для данного расслоения и данного отображения f.</p> <p>Решена задача адаптивного субоптимального слежения ограниченного задающего сигнала для дискретного минимально-фазового объекта с неопределенностью в канале выхода при неизвестных параметрах номинальной модели, коэффициенте усиления неопределенности и супремум-норме внешнего возмущения.</p> <p>Сформулирован и обоснован алгоритм метода перебора вариантов для идентификации условной положительной определенности на конусах. Решен ряд задач устойчивости арок с</p>
--	---

	<p>односторонним подкреплением. Численно исследована контактная задача системы двух параллельных пластин как в линейной постановке, так и в рамках теории Кармана.</p> <p>С целью анализа влияния гидротермических условий на урожайность картофеля выполнен расчет гидротермического коэффициента Селянинова для различных вегетационных периодов. Также проведен статистический анализ поведения гидротермического коэффициента Селянинова для соответствующих периодов с 1967 по 2018 гг.</p> <p>Получена аналитическая формула для точного вычисления гафниана тѐплицевых матриц, у которых элементы с индексами $(i, i+2)$ и $(i, i-2)$ равны некоторому элементу a ассоциативного коммутативного кольца с единицей, а все остальные элементы равны некоторому элементу b этого же кольца.</p> <p style="text-align: center;">ФМИ Коми НЦ УрО РАН</p> <p>Получена обратимость представлений второго рода для решений общих линейных равномерно эллиптических систем первого порядка в плоской односвязной ограниченной области для различных функциональных классов. Установлено, что используемые при этом интегро-дифференциальные операторы являются изоморфизмами соответствующих банаховых пространств. Это существенно обобщает и уточняет соответствующие результаты И.Н. Векуа для решений канонических эллиптических систем и даёт новый инструмент для решения ряда задач теорий деформации, упругости, фильтрации и других прикладных и теоретических исследований</p> <p>Исследованы спектральные свойства киллинговых векторных полей на римановых многообразиях. Показано, что если каждое векторное поле из алгебры Ли векторных полей Киллинга на заданном римановом многообразии имеет постоянную длину, то линейный оператор присоединенного действия имеет чисто мнимый спектр.</p> <p>Предложен принципиально новый метод определения умножения всех распределений, основанный на использовании алгебр аналитических функционалов, задаваемых оператором сдвига для оператора Поммье. Посредством указанного метода введено и исследовано умножение в пространстве распределений на интервале вещественной прямой. Обычная свертка приводит к умножению на бесконечно дифференцируемые функции, которое, как показано Л. Шварцем, не может быть продолжено на все пары распределений.</p> <p>Получены два фундаментальных результата о строении векторных и банаховых решеток: первый решает усиленный вариант одной проблемы Абрамовича – Китовера, а второй результат в классе банаховых решеток с выделенной булевой алгеброй проекторов</p>
--	--

	<p>устанавливает аналог знаменитой теоремы Т. Андо об описании банаховых решеток, допускающих сжимающие положительные проекторы на все замкнутые подрешетки.</p> <p>Исследована задача Коши для систем типа пористой среды. Доказаны новые весовые теоремы типа С.Л. Соболева на некомпактных римановых многообразиях непараболического типа и на их основе установлена теорема об исчезновении решения задачи Коши для дважды вырожденного параболического уравнения (Андреуччи Д., Тедеев А.Ф.).</p> <p style="text-align: center;">ЮМИ ВНЦ РАН</p> <p>Решены начальные и краевые задачи для специального класса линейных уравнений и систем в частных производных с операторами целого, дробного и распределенного дифференцирования. К рассматриваемым задачам относятся: уравнения высокого порядка, системы дифференциальных уравнений не выше первого в многомерных областях, уравнения смешанного и гиперболического типов второго и третьего порядков (в том числе нагруженные и вырождающиеся), а также обыкновенные дифференциальные уравнения дискретно и непрерывно распределенного порядка, уравнения с запаздывающим аргументом, уравнения дробного порядка, содержащие композиции дробных производных с различными началами. Изучаемые уравнения являются модельными уравнениями, возникающими при изучении ряда биологических и социально-экономических процессов.</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ РАН</p> <p>Исследованы аппроксимативные свойства рядов Фурье по ортогональным в смысле Соболева и ассоциированным с заданной ортонормированной системой (в частности с тригонометрической системой, системой Хаара, полиномами Лежандра, Якоби, Лагерра). Изучена связь ортогональных по Соболеву систем функций с задачей Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений</p> <p>Получены оценки скорости равномерного приближения функций из пространств Соболева частичными суммами рядов Фурье-Соболева-Уолша. Доказано, что для разрывных кусочно-гладких функций повторные средние Валле Пуссена показывают на один и два порядка более высокую скорость приближения, чем соответственно классические средние Валле Пуссена и частичные суммы Фурье. Для частичных сумм Фурье по полиномам, ортогональным на неравномерной сетке с единичным весом, получена верхняя оценка для функции типа Лебега.</p>
--	---

	<p>Исследована задача о базисности системы полиномов Якоби в весовых пространствах Лебега с переменным показателем. Получены достаточные условия на переменный показатель, которые гарантируют равномерную ограниченность последовательности сумм Фурье-Якоби.</p> <p>Исследовано асимптотическое поведение функций Соболева-Лагерра и полиномов Соболева-Чебышева второго рода. Получены точные по порядку оценки равномерного приближения дважды непрерывно дифференцируемых на данном отрезке вещественной оси функций посредством сплайн-функций по рациональным интерполянтам.</p> <p>Получены оценки погрешности усреднения порядка $O(\varepsilon)$ периодической задачи для обобщенного уравнения Бельтрами и погрешности усреднения порядка $O(\sqrt{\varepsilon})$ задачи Римана-Гильберта для системы двух уравнений Бельтрами. Эти оценки получены как в пространствах Соболева, так и в пространствах Лебега.</p> <p>Исследованы вопросы моментной устойчивости решений относительно начальных данных для систем линейных разностных уравнений Ито с последствием и экспоненциальной p-устойчивости систем линейных ДУ Ито с ограниченными запаздываниями и с импульсными воздействиями по части компонент решений.</p> <p style="text-align: center;">Дагестанский ФИЦ РАН</p>
<p>2. Вычислительная математика</p>	<p>В 2019 году получили свое дальнейшее развитие работы по созданию вычислительных инструментов технологии «цифровой керн». Цель работ — создание средств предсказательного моделирования для анализа сложных многофазных гидродинамических течений в поровом пространстве горных пород с прямым разрешением структуры порового пространства. Модель среды основана на компьютерной томографии микрообразцов керна. В 2019 году расширена используемая в симуляторе математическая модель, улучшены используемые вычислительные алгоритмы, повышена производительность при использовании высокопроизводительных вычислительных систем. Технология «цифровой керн» является одной из передовых технологий нефтегазового инжиниринга и имеет ряд важных приложений, связанных с повышением эффективности разработки.</p> <p>Предложен новый вариационный подход для получения уравнений энтропийно устойчивого разрывного метода Галеркина (РМГ) применительно к уравнениям Эйлера, который обеспечивает выполнение дискретных аналогов законов сохранения и энтропийного неравенства, а также требований к монотонности численного решения. Алгоритм реализован в виде компьютерной программы для одномерной газовой динамики и протестирован на ряде модельных задач. В частности, в численном решении задачи</p>

	<p>Эйнфельдта существенно улучшено качество расчета удельной внутренней энергии по сравнению со стандартным РМГ.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ РАН</p> <p>Разработана и реализована численная модель для анализа устойчивости течения вязкой несжимаемой жидкости в трубе эллиптического сечения с податливой одно- либо двухслойной стенкой. Впервые рассчитаны границы линейной устойчивости такого течения в зависимости от основных вязкоупругих характеристик стенки (модуля Юнга, толщины, массы, жесткости и демпфирования), а также от отношения полуосей эллипса.</p> <p>Установлено, что крупномасштабные структуры, наблюдаемые на фоне мелкомасштабной турбулентности в стратифицированном турбулентном течении Куэтта, совпадают с оптимальными возмущениями, вычисленными на основе уравнений турбулентного течения, осредненных по горизонтальным пространственным переменным и линеаризованных относительно стационарного состояния. Исследован спектральный состав оптимальных возмущений.</p> <p>Проведено теоретическое исследование и разработаны алгоритмы решения обратных задач и задач вариационной ассимиляции данных наблюдений, позволяющие учитывать жидкие границы при моделировании гидротермодинамики в открытых акваториях для моделей, основанных на методе расщепления.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ РАН</p> <p>Разработан аналитико-численный метод исследования устойчивости малых вертикальных возмущений океанских течений, который позволил выявить области неустойчивости течений от физических параметров модели. Проведенное исследование имеет важное значение для анализа эмпирических данных в Северной Атлантике.</p> <p>Получены новые параметрические представления решения сингулярной двухточечной краевой задачи для уравнения Эмдена–Фаулера на полупрямой, что дало возможность построить высокоточный аналитико-численный метод. Метод применен к модели Томаса – Ферми тяжелого атома; выполнен расчет для получения внутриатомного кулоновского потенциала многоэлектронного атома при низкой температуре.</p> <p>Создана теория полиномиальной аппроксимации гармонических функций в широком классе плоских областей. На ее основе разработан эффективный метод решения задач</p>
--	---

	<p>Дирихле и Неймана для уравнения Лапласа в плоских областях Ω с кусочно-гладкой границей.</p> <p>Представлены однопараметрические семейства аппроксимаций производных с обращением двухточечных операторов, генерирующие базисные операторы для построения мультиоператоров произвольно высоких порядков точности. На основе полученных мультиоператоров разработаны схемы для уравнений Эйлера и Навье-Стокса.</p> <p>Предложен новый способ вычисления первой вариации функционала при наличии в рассматриваемой области или на ее границе особых точек, который применим для широкого класса уравнений, описывающих оптимизируемый процесс, и для широкого класса особенностей уравнений в области или на ее границе.</p> <p>Развит новый гибридный метод, в котором динамически срачивается решение модельного кинетического уравнения с решением на основе метода решеточных уравнений Больцмана (РУБ, англ. Lattice Boltzmann method, LBM). Получены уточнения оценок, предложены многоточечные приближения параметров решеточного газа, уточнены условия срачивания. Численные схемы для кинетических уравнений используются в областях разреженных течений, а схемы РУБ – в зонах, удовлетворительно описываемых моделью сплошной среды.</p> <p>Разработана теория и методы решения задач одномерной глобальной оптимизации при условии наличия явного аналитического представления минимизируемой функции. Разработанные методы основаны на кусочно-линейных оценках и показали свою высокую эффективность по отношению к существующим альтернативным подходам. Данный класс методов может быть использован при решении различных задач глобальной оптимизации и аппроксимации.</p> <p>Предложены новые численные методы симплексного типа решения задач конического и линейного программирования, дано обоснование их сходимости. Разработанная методика построения таких методов позволяет в дальнейшем построить другие численные методы. Среди них двойственный симплекс-метод для линейной задачи конического программирования с конусами второго порядка, а также прямо-двойственный метод симплексного типа для линейной задачи полуопределенного программирования.</p> <p>Впервые предложено новое представление решения плоской задачи теории упругости в симметричной форме, удобной для приложений, через комплекснозначные гармонические потенциалы, входящие в представление Папковича-Нейбера. Впервые изучено управление при малых финальных временах и граничного условия типа торможения. Получены необходимые и достаточные условия существования единственного управления, а</p>
--	--

	<p>управление найдено в явном аналитическом виде. Также впервые даны онтологические представления для цифровой среды исследований уравнений смешанного типа.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Реализован метод расчета дозвукового обтекания аэродинамического профиля с использованием системы гибридных вычислительных сеток: внешней регулярной с прямоугольными ячейками со сгущением по двум направлениям, что позволяет увеличить размер расчетной области без увеличения числа узлов, а также накладываемых на нее криволинейных сеток, связанных с поверхностью обтекаемых тел. Расчеты дозвукового обтекания различных профилей с использованием таких гибридных сеток проведены для трех моделей, основанных на решении уравнений Эйлера, уравнений Навье–Стокса для ламинарных течений и уравнений Навье–Стокса для турбулентных течений.</p> <p>Поставлена и аналитически решена модельная задача о напряженно-деформированном состоянии упругого цилиндра, имитирующего падающее в атмосфере метеорное тело, с нагретым из-за тепловых нагрузок тонким приповерхностным слоем.</p> <p>Проведено прямое численное моделирование процесса формирования вихревого режима течения типа «вихревого паркета» и образование обратного вихревого каскада в слое слабо сжимаемой нормальной среды на основе уравнений Эйлера. Показано, что на формирование данного течения существенное влияние оказывают начальные условия. А именно, малое возмущение компонент скорости приводит к возникновению «вихревого паркета». С помощью численного эксперимента обнаружена неустойчивость сформировавшегося течения и образование крупного вихря.</p> <p>Разработаны алгоритмы методов непрерывных и дискретных маркеров для расчета течений тяжелой жидкости со свободными границами. Сквозной счет течений проведен на окаймляющих область течения регулярных лагранжево-эйлеровых адаптивных сетках в трех вариантах. Реализован алгоритм порождения маркеров на входных границах и уничтожения маркеров на выходных границах, что позволило рассматривать задачи с открытыми границами на больших временах. Представлены результаты моделирования ряда задач (падение капли в бассейн, заполненный водой, стекание воды с этажа на этаж через отверстие, обрушение водяной колонны, колебания жидкости в замкнутом бассейне, падение горизонтальных струй в бассейн с жидкостью и др.). Исследована пространственная вихревая структура течения с целью корректной идентификации внутренних волн около тела, движущегося в океане.</p>
--	--

	<p>Проведены исследования разностных схем газовой динамики с ударными волнами. Предложена новая частично линеаризованная редакция классической схемы с нелинейными распадами, в которой распады заменены их упрощенными вариантами. Предлагаемый вариант схемы обладает свойством гарантированного неубывания энтропии. С помощью этой схемы исследованы задачи о сильных распадах разрывов. Показаны зависимости ширины ударных волн и времени их образования от выбора числа Куранта и шага расчетной сетки.</p> <p>Разработан метод граничных элементов для численного моделирования линеаризованных течений сплошной среды. Метод обеспечивает один из самых высоких уровней быстродействия среди всех подходов вычислительной аэродинамики, что достигается благодаря отказу от построения пространственных расчетных сеток.</p> <p>Развиты итерационные безматричные алгоритмы метода сопряженных градиентов для решения больших систем алгебраических уравнений, возникающих при реализации неявных схем для нестационарных задач механики сплошных сред. Для решения системы алгебраических уравнений использован итерационный метод сопряженных градиентов, отличительной чертой которого является то, что для определения точного решения потребное число итераций не превышает числа неизвестных N. Для обеспечения хорошей обусловленности система уравнений предобуславливается с помощью приближенной обратной матрицы, в качестве которой применяется обращенная диагональная аппроксимация матрицы. Реально для получения решений с машинной точностью требуется несколько итераций. Для нестационарных задач с малым шагом по времени число необходимых итераций в неявных схемах падает до двух-трех, что приводит к квази-явным алгоритмам. Представлен расчет процесса формирования и взаимодействия ударных волн при нестационарном сверхзвуковом обтекании двух цилиндров.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>Разработан итерационный метод численного решения регуляризованной задачи наименьших градиентов с весом для обратной задачи электрической проводимости. Научные исследования в этом направлении поддерживаются NSF (National Science Foundation) grant DMS-1818882 “Stable and Convergent Computational Algorithms for Current Density Imaging” и проводятся совместно с University of South Carolina (Upstate campus).</p> <p style="text-align: center;">ПОМИ РАН</p>
--	--

	<p>Проведенное численное исследование решения задачи Коши, представляющей математическую модель микрогенератора, показало, что ограниченное решение задачи Коши стремится к устойчивому предельному циклу независимо от вариаций параметра интенсивности запускающего импульса, при которых решение задачи Коши остаётся ограниченным.</p> <p style="text-align: center;">ИМ СО РАН</p> <p>Построена численно-статистическая модель однородного случайного поля с заданным распределением интеграла по одной из фазовых координат. Данная модель применима для имитации пространственной изменчивости облаков и определения взаимосвязей между облачными полями и распространяющейся в них радиации в теории климата и атмосферной оптики.</p> <p>Обоснован алгоритм статистического моделирования для решения нелинейного кинетического уравнения Больцмана, использующий проекционный метод. Рассматривалось два варианта проекционного метода, основанных на разложении в ряд по функциям Эрмита и на разложении в ряд Грама-Шарлье. Оценена норма L2 погрешности аппроксимации функции ее частичной суммой по функциям Эрмита. Такая погрешность оказалась обратно пропорциональной корню четвертой степени из длины n взятого отрезка ряда.</p> <p>Развит численный метод решения стохастических дифференциальных уравнений с первым интегралом.</p> <p>Предложен и обоснован экономичный прямой численный метод решения задачи Коши для эллиптических уравнений с переменными коэффициентами, допускающими разделение переменных. Метод позволяет получить решение дискретной задачи за число арифметических операции порядка N, где N – число точек сетки. Метод применим для различных типов краевых условий, для неравномерных сеток по одной из координат и в цилиндрических координатах с переменными коэффициентами, зависящими от r. Предложенный метод может применяться при создании приборов, способных в реальном масштабе времени определять температуру на недоступных для измерения частях конструкций.</p> <p style="text-align: center;">ИВМиМГ СО РАН</p>
--	--

	<p>Для решения плохо обусловленной системы нелинейных уравнений общей структуры предложен и исследован метод, основанный на квадратичной аппроксимации регуляризованной по Тихонову исходной системы в совокупности с проксимальным алгоритмом и схемой наискорейшего спуска. Сформулирована и доказана теорема сходимости метода. Метод применен для решения обратной задачи, связанной с восстановлением высотных профилей относительного содержания тяжелой воды в атмосфере по инфракрасным спектрам пропускания солнечного света.</p> <p style="text-align: center;">ИММ УрО РАН</p> <p>Исследованы экстремальные кубатурные формулы для анизотропных классов. Получены оптимальные (с точностью до констант) верхние оценки погрешности формул приближенного интегрирования.</p> <p>Доказана корректность задачи Коши для уравнения переноса излучения с френелевскими и ламбертовскими условиями сопряжения на границе раздела сред, и установлены условия стабилизации нестационарного решения. Применительно к задаче оптической визуализации трехмерных сцен разработан и программно реализован на графических процессорах с привлечением технологии CUDA оптимизированный алгоритм Монте-Карло, учитывающий специфику внешних источников при нестационарном облучении неоднородной рассеивающей среды.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ ДВО РАН</p> <p>Разработаны итерационные методы на основе систем Соболева-Лагерра и Соболева-Уолша для приближенного решения краевых задач для ДУ, где для нахождения коэффициентов используются квадратурные формулы наивысшего порядка точности.</p> <p>Установлены рекуррентные соотношения для полиномов, ортогональных в смысле Соболева и порожденных классическими ортогональными полиномами (Якоби, Лежандра, Чебышева, Эрмита). Сконструированы алгоритмы и разработан соответствующий пакет прикладных программ.</p> <p style="text-align: center;">Дагестанский ФИЦ РАН</p> <p>Получены априорные оценки в дифференциальной и разностной трактовках решений краевых задач для обобщенного интегро-дифференциального уравнения влагопереноса, уравнения конвекции-диффузии. Разработаны алгоритмы численного решения краевых</p>
--	--

	<p>задач, проведены численные расчеты тестовых примеров, иллюстрирующие эффективность предложенных разностных схем, аппроксимирующих рассматриваемые задачи.</p> <p>ИПМА КБНЦ РАН</p>
3. Математическое моделирование	<p>Впервые в отечественной космонавтике осуществлён полёт космического аппарата «Спектр-РГ» на квазипериодическую орбиту в районе точки либрации L2 системы Солнце-Земля. Уникальность в определении траектории космического аппарата состоит в использовании радиотехнических измерений нового типа в X-диапазоне на частоте 8 ГГц. Тестирование наземного измерительного комплекса до пуска космического аппарата выполнялось методами математического моделирования в различных условиях, что обеспечило надёжное определение параметров движения и расчёт импульсов коррекций. На участке перелёта успешно проведён научный эксперимент с использованием отечественного телескопа ART-XC, установленного на борту «Спектр-РГ», в целях навигации по сигналам рентгеновских пульсаров. Экспериментальные данные подтвердили адекватность разработанных математических моделей.</p> <p>Решена задача стабилизации углового движения космического аппарата (КА) с двумя крупногабаритными нежесткими элементами. Рассмотрен случай одного подвижного (это может быть солнечная панель, закрепленная шарнирно) и одного закрепленного элемента (антенна). Задача решается при условии, когда управляющие и измерительные устройства расположены только на корпусе КА. Построена математическая модель исследуемой системы и создана её программная реализация. Разработаны алгоритмы определения и управления угловым движением, обеспечивающие асимптотическую устойчивость требуемого положения при наличии ограничений на управление. Проведено численное моделирование в полной модели при наличии возмущений.</p> <p>Ускорители частиц являются незаменимым инструментом во многих областях науки, промышленности и медицины. Обычные ускорители на резонаторах электромагнитных колебаний позволяют получить высококачественные пучки заряженных частиц, но требуют много места для установки, дороги как в производстве, так и в обслуживании. В последнее время исследуются компактные лазер-плазменные ускорители, которые не имеют указанных недостатков, но пока не позволяют достичь тех же энергий. Ускорение в них основано на особенностях прохождения мощного лазерного импульса по плазменному каналу. Для создания канала обычно используется разряд в длинной тонкой трубке (капилляре), однако физические ограничения материалов не позволяют создать достаточно</p>

	<p>длинный, тонкий и прочный капилляр, необходимый для получения высокоэнергетичных пучков. Одним из решений является использование вспомогательного лазера для нагрева основного канала и формирования вторичного канала с нужными свойствами поверх уже имеющегося. Большую роль в определении параметров лазера нагрева сыграло численное моделирование. Принципиальным моментом было моделирование процесса по всей длине канала, что позволило выявить эффект согласования ширины вторичного канала вдоль оси капилляра.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ РАН</p> <p>Разработана математическая модель, на основе которой предсказан терапевтический эффект иммуномодулирующего препарата для ВИЧ-инфицированных пациентов в хронической фазе инфекции с различными характеристиками вирусной нагрузки и иммунного статуса.</p> <p>Разработан метод персонализированного моделирования для предоперационной оценки характеристик реконструированного аортального клапана в закрытом состоянии.</p> <p>Предложен новый подход к замыканию полуэмпирических моделей турбулентности, основанный на использовании уравнений для её кинетической энергии и скорости диссипации с учётом эволюции турбулентного волнового числа.</p> <p>Разработана новая версия численной модели общей циркуляции океана с реализацией на многопроцессорных системах с распределённой памятью по технологии MPI.</p> <p>Создана модель термогидродинамических процессов Каспийского моря, описывающая процессы в диапазоне от мезомасштабных до климатических.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ РАН</p> <p>Разработанные вычислительные алгоритмы для математической модели сверхзвукового смещения и горения реализованы в программном комплексе для расчета многомерных реагирующих течений на многопроцессорных ЭВМ. Проведена их валидация на примере расчета камеры сгорания Барроуса-Куркова. Применение модели неподвижного высокоплотного заряда, в которой диспергирование происходит после охвата порохового зерна горением показало лучшее согласие с экспериментальными данными, чем использование модели, в которой диспергирование высокоплотного заряда начинается сразу после прохождения фронта воспламенения. Диффузная модель течения многофазной системы на основе подсеточной реконструкции межфазной границы и решения составной задачи Римана для повышения точности разрешения межфазных границ на эйлеровых</p>
--	--

	<p>сетках, а также методика учета эффектов поверхностного натяжения на межфазных границах имплементированы в опытный расчетный параллельный код. Проведены вычислительные эксперименты, которые показали высокую точность разрешения межфазной границы и валидационную ценность предложенной модели непрерывно распределенной силы поверхностного натяжения. Разработан сеточно-характеристический метод на различных типах расчетных сеток для решения гиперболических систем уравнений, описывающих состояние сплошной линейно-упругой изотропной и анизотропной сред, включая неоднородности и случай акустической среды. Разработана двухфазная модель горения, основанная на методе прямого моделирования движения поверхности турбулентного фронта пламени при конвективном переносе. Разработана численная методика расчета течения двухфазной пузырьковой жидкости с учетом сжимаемости газовой фазы.</p> <p style="text-align: center;">МСЦ-НИИСИ РАН</p> <p>Проведены расчеты прогнозирования климата до 2100 года для различных сценариев роста CO₂, предложенных Межправительственной группой экспертов по изменению климата и отличающихся прогнозами развития мировой энергетики. Наряду с ростом температуры, прогнозируется существенное уменьшение мощности меридионального потока воды в Атлантическом океане при реализации одного из сценариев. Исследована возможность стабилизации климата на уровне 2010 года методами геоинженерии.</p> <p>На основе решения уравнения Больцмана и других кинетических уравнений в задачах с разными типами граничных условий изучены явления аномального переноса тепла из холодной области неравновесного течения в горячую. Открытое явление имеет важное теоретическое значение, расширяющее пределы применимости второго начала термодинамики и повышающее значимость исследования неравновесной кинетики.</p> <p>Исследован режим сверхзвукового обтекания заостренного тела с автоколебаниями параметров газа и аэродинамических характеристик тела под воздействием постоянно действующего однородного источника энергии.</p> <p>В рамках релятивистской кварковой модели, основанной на квазипотенциальном подходе и квантовой хромодинамике, исследованы полуплеотонные распады очарованных барионов и мезонов. Получены релятивистские выражения для инвариантных формфакторов, параметризующих матричные элементы слабого тока между</p>
--	---

	<p>соответствующими адронными состояниями, с последовательным и полным учетом релятивистских эффектов.</p> <p>Построено численное решение сингулярных начальных и нелокальных задач с ограничениями для линейных интегро-дифференциальных уравнений, возникающих при исследовании моделей страхования типа Крамёра-Лундберга при постоянной структуре инвестиционного портфеля. Предложена методология динамической экстраполяции многозначных зависимостей на основе использования портфеля мягких гипотез. Выбор конкретного множества из семейства подмножеств мягкой гипотезы осуществляется адаптивно на основе информации о предыдущих экстраполяциях.</p> <p>Создана модель вязкого турбулентного течения в пограничном слое в рамках гипотезы Рейнольдса о турбулентных напряжениях и теории Колмогорова о невязких вихрях, содержащих основную кинетическую энергию турбулентных пульсаций.</p> <p>Предложен новый подход к моделированию растекания нефтяного разлива и движения его границы. Дано применение к расчету стоковых и ветровых течений в Кирово-Чепецкой пойме. Построена модель термохалинной циркуляции, способная воспроизводить циркуляцию на морской акватории в условиях повышенной тепловой нагрузки, возникающей при функционировании плавучей энергетической установки.</p> <p>Продолжено исследование динамики космических пылевых облаков в окрестности треугольных точек либрации системы Земля-Луна и других планет Солнечной системы. Помимо ньютоновских сил тяготения и сил светового давления в модели добавлены электростатические силы, роль которых повышается с уменьшением массы частиц. Введено понятие критической массы частиц, при существенном превышении которой можно не учитывать электростатические силы и при массе частиц существенно меньшей критической массы можно не учитывать гравитационные силы.</p> <p>В рамках круговой ограниченной задачи трёх тел рассмотрена пространственная динамика системы, состоящей из планеты, спутника и космического аппарата, закрепленного тросом на поверхности спутника. Предполагается, что спутник и планета вращаются в резонансе 1:1, т.е. спутник всё время обращен к планете одной и той же стороной, спутник имеет конечные размеры, трос считается невесомым и нерастяжимым. Выявлены равновесные конфигурации троса, проанализированы достаточные условия их устойчивости. Определены точки бифуркации, в которых в зависимости длины троса возникают новые ветви относительных равновесий. Общие результаты применены к системам Земля-Луна, Марс-Фобос и Плутон-Харон.</p>
--	---

	<p>Рассмотрена динамика космического аппарата с переменным распределением масс в центральном ньютоновском поле притяжения. В рамках спутникового приближения выведены уравнения пространственного движения относительно центра масс. Эти уравнения изучены методами гамильтоновой механики в предположении, что центр масс системы движется по эллиптической орбите произвольного эксцентриситета. Определен закон перераспределения масс для реализации предписанного относительного движения. Определены некоторые классы относительных равновесий, указаны способы их реализации. Численно исследованы необходимые условия устойчивости.</p> <p>Предложена модель гемодинамики в эластичных сосудах на основе решеточных уравнений Больцмана (LBM). Модель валидирована на тестовых задачах распространения пульсовых волн давления крови в сети сосудов. Построены точные аналитические решения для задачи распространения нелинейной пульсовой волны в эластичном сосуде. Предложен новый метод дискретизации уравнения Бхатнагара-Гросса-Крука (БГК) на основе решеточных уравнений Больцмана. Проведено тестирование метода на задачах об ударных волнах Сода, течения Куэтта, течения Пуазейля для разных чисел Кнудсена.</p> <p>С помощью гибридного метода, в котором динамически сращивается решение S-модельного кинетического уравнения с решением уравнений Навье–Стокса, изучено течение газа через канал между двумя резервуарами, вызванное перепадом давления.</p> <p>На основе кинетической S-модели Шахова решены плоская и осесимметричная двумерные задачи о нестационарном отражении равномерного сверхзвукового потока разреженного газа, падающего нормально на стенку с отверстием, через которое газ истекает в вакуум.</p> <p>Сформулированы основные принципы обеспечения информационной поддержки интеграционных систем для многомасштабного моделирования композиционных материалов. Разработанное расширение молекулярно-динамических моделей может быть использовано для многомасштабного моделирования процессов деформации, разрушения, дефектообразования в композиционных материалах.</p> <p>Предложены модели и алгоритмы для формирования наилучших стратегий разработки группы газовых месторождений, решены задачи оптимизации накопленной добычи и длины «полки» для группы месторождений.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ ИУ РАН</p>
--	---

	<p>Разработан алгоритм решения аэродинамической и баллистической задач, позволяющий учитывать перемещение и вращение тел относительно центров масс. Алгоритм реализован для исследования полета системы тел с учетом их относительного положения и вращения. Выполнено тестирование алгоритма на задаче обтекания тела сегментально-конической формы. Показано хорошее согласование результатов с экспериментальными исследованиями. Алгоритм применен для расчета задачи о сверхзвуковом полете вращающегося тела.</p> <p>Изучено напряженное состояние и разрушение лавового купола подводного вулкана, подверженного воздействию температурных градиентов и внешнему давлению со стороны горячего расплава магмы и холодного слоя воды. Показано, что температурные градиенты играют не менее важную роль в процессе разрушения лавового купола, чем внешнее давление. Установлено, что процесс разрушения лавового купола происходит послойно и определено время его разрушения.</p> <p>Разработан устойчивый вычислительный алгоритм метода Годунова для решения уравнений Баера-Нунциато при наличии явных межфазных границ. Алгоритм применен для моделирования задачи о взаимодействии ударной волны с плотным подвижным облаком частиц. Проведено сравнение результатов с расчетом по другим методикам и с опытными данными, которое показало существенное преимущество разработанного алгоритма в силу меньшей схемной вязкости метода Годунова и, как следствие, меньшему численному «размазыванию» границ облака частиц.</p> <p>Получены аналитические решения для определения ориентации критической плоскости при циклическом нагружении с использованием современного усталостного критерия для многоосных напряженных состояний. Исследованы случаи трехосного циклического нагружения «растяжение-сжатие» и циклического нагружения, часто используемого при усталостных испытаниях, «кручение с изгибом». Показано, что при определенных значениях сдвига фаз усталостная долговечность может принимать очень низкие значения даже в тех случаях, когда синфазное нагружение вообще не приводит к усталостному разрушению. Рассмотрен диск компрессора низкого давления газотурбинного двигателя, подверженный циклическому воздействию центробежных нагрузок. Определены зоны наибольшей концентрации напряжений, ориентация критической плоскости в зонах концентрации и на этой основе оценена долговечность эксплуатации такого диска с использованием многоосного критерия усталостного разрушения.</p> <p>Представлен новый метод многомерной многотемпературной газовой динамики с учетом переноса нейтрино. Установлено, что большая часть энергии, высвобождаемой при</p>
--	--

	<p>гравитационном коллапсе ядер массивных звезд, уносится нейтрино. Изучена возможность крупномасштабной конвекции, интересной как с точки зрения объяснения сверхновой типа II, так и постановки эксперимента по регистрации возможных высокоэнергичных (>10 МэВ) нейтрино от сверхновой.</p> <p>Осуществлено моделирование вихревых структур в звездах различной массы, обладающих вращением и находящихся в условиях само- гравитации. Полученные результаты дают представление о зарождении вихревого движения в центре звезды с увеличением во времени числа вихревых структур.</p> <p>В рамках проблемы предотвращения астероидно-кометной угрозы выполнен и теоретический анализ процессов воздействия различных факторов надповерхностного ядерного взрыва достаточно высокой энергии на астероид во внеатмосферных условиях космического пространства.</p> <p>На основе термодинамического подхода получены определяющие соотношения модели прессования и спекания порошковых композитов. Численными расчетами продемонстрирована способность модифицированной теории упругопластического течения воспроизводить основные эффекты процессов прессования и спекания, включая определение остаточных пористости, напряжений и деформаций в прессовке, а также ее остаточной формы.</p> <p>На основе анализа экспериментальных данных создана физическая модель, соответствующая основным современным научным представлениям о нижней ионосфере, разработан численный алгоритм, получены и проанализированы новые результаты по ионизационно-химическим, оптическим и динамическим характеристикам нижней ионосферы, возмущенной мощным направленным потоком радиоволн от радионагревного стенда. Проанализирована возможность влияния ионизационных и оптических возмущений на радиосвязь, локацию и оптико-электронные средства обмена информацией.</p> <p>Проведено численное моделирование актуальной физической задачи о качественном исследовании механизма образования отверстий при фемтосекундной лазерной абляции золотой пленки, напыленной на толстую стеклянную подложку.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>Разработаны алгоритмы оценки физической работоспособности космонавтов на основе данных о скорости бега, аксиальной нагрузке, режиме движения полотна беговой дорожки и частоте сердечных сокращений, полученных во время тренировки на МКС.</p> <p style="text-align: center;">ИМ СО РАН</p>
--	---

	<p>Обнаружен новый эффект нерадиационной рекомбинации экситона на дислокациях, построены теория этого взаимодействия, проведено стохастическое моделирование и экспериментальное исследование дрефта, диффузии и рекомбинации экситонов в пьезоэлектрическом поле, порождаемом упругими напряжениями вокруг проникающих дислокаций. Новая теория впервые позволила корректно определять подвижность экситонов и их длину диффузии в полупроводниках, что открывает новые возможности для создания наноразмерной элементной базы для нужд фотоники и оптоэлектроники.</p> <p>Разработан новый алгоритм решения обратной задачи идентификации источников в моделях процессов адвекции-диффузии-реакции на основе операторов чувствительности целевых функционалов по данным измерений типа изображений.</p> <p>Предложен новый метод определения эффективного тензора жесткости методом “виртуального эксперимента” с цифровыми двойниками ядра. Реализован численный метод расчёта распространения волн цунами в рамках нелинейной модели мелкой воды с применением вентильной матрицы, программируемой пользователем. Проведено численное моделирование распространения сейсмоакустических волн в системе «атмосфера –лесной покров-грунт» в интересах экологоохраных задач.</p> <p>Разработан комплекс моделей компонент климатической системы Арктики. Данный комплекс использовался для исследования роли климатических тенденций в приземном слое атмосферы в формировании и сокращении объема льда Северного Ледовитого океана в 1979-2010 гг.</p> <p>Предложен эвристический подход к решению задачи оптимизации сетей инженерных коммуникаций по критерию минимума суммарных строительных затрат, при обеспечении заданного уровня надёжности, на основе метода k-кратчайших путей. Для оценки качества транспортной инфраструктуры мегаполиса построены эффективные алгоритмы расчёта и кумулятивного оценивания математических ожиданий максимальных потоков и их арифметического среднего в сетях с ненадёжными связями; разработаны специальные бионические алгоритмы решения NP-трудной задачи покрытия мультиграфа применительно к задаче мониторинга дорожного движения.</p> <p>Разработан новый управляемый непараметрический статистический критерий для задачи проверки гипотезы об однородности двух выборок против односторонней альтернативной гипотезы о том, что величины элементов одной выборки имеют тенденцию быть стохастически больше величин элементов другой.</p> <p style="text-align: right;">ИВМиМГ СО РАН</p>
--	---

	<p>Осуществлено моделирование процесса лечения жизнеугрожающих аритмий сердца с использованием методов нелинейной динамики. Изучен процесс устранения спиральных волн с помощью высокочастотной стимуляции для различных моделей тканей сердца. Спиральные волны вытесняли серией плоских волн от одиночного электрода на квадрате. Обнаружены новые типы взаимодействия волн, связанные с динамическими неустойчивостями. Установлено, что на процесс элиминации влияет анизотропия ткани и ее динамические свойства. Предложены фармакологические способы повышения эффективности метода — применение блокаторов натриевых каналов (антиаритмиков I класса), которое повышает стабильность волн, скорость вынужденного дрейфа и расширяет диапазон эффективных и безопасных периодов стимуляции.</p> <p style="text-align: center;">ИММ УрО РАН</p> <p>Разработаны нелинейная математическая модель водородопроницаемости титана с учетом образования гидридных фаз и итерационный метод решения краевой задачи с движущимся фронтом фазового перехода. Для комплексного трехстадийного эксперимента «Прорыв+ТДС» разработано математическое обеспечение для обработки данных, позволяющее эффективно решать обратную задачу параметрической идентификации модели водородопроницаемости с учетом не только диффузионных, но и (де)сорбционных процессов на поверхности материала.</p> <p>Разработан метод стабилизации процесса биологической очистки сточных вод с изменяющейся структурой биомассы при изменении времени оборота активного ила.</p> <p>Разработан метод нормальной стабилизации нелинейных систем управления, позволяющий локализовать траекторию в допустимой области фазового пространства. Предложена модель шумпетеровской динамики с инвариантным притягивающим множеством и доказана глобальная устойчивость равновесия.</p> <p style="text-align: center;">ИПМИ КарНЦ РАН</p> <p>Разработана математическая модель процесса подготовки землетрясений. В основе модели лежит новый механизм разрушения литосферных плит, отличный от механизма разрушения трещины Гриффитса-Ирвина.</p> <p>На основе метода блочных элементов проведено исследование процесса разрушения литосферных плит в зоне разломов, имеющих форму трещины. Установлено, что разломы</p>
--	--

	<p>представляют трещины нового типа, которые в отличие от трещины Гриффитса-Ирвина в условиях стартовых землетрясений разрушаются по иному механизму.</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p> <p>Изучена долговременная асимптотика решений трехмерного уравнения Клейна-Гордона, взаимодействующее с несколькими нелинейными осцилляторами. Нелинейный генератор совпадает с генератором свободного уравнения при ограничении на достаточно регулярные функции. Доказана сходимости всех решений конечной энергии к стационарным орбитам.</p> <p style="text-align: center;">ИППИ РАН</p> <p>Проведен анализ двух стратегий защиты сетевой группы тел от проникновения постороннего объекта. Первая стратегия основана на индивидуальной охране каждого тела, вторая предполагает применение автономных аппаратов для интегральной защиты сети. Показано, что во втором случае отношение минимального количества аппаратов, необходимых для обнаружения с вероятностью единица постороннего объекта, к количеству аппаратов, используемых в первой стратегии, обратно пропорционально корню квадратному из числа элементов сетевой структуры.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ ДВО РАН</p> <p>На основе метода Монте-Карло изучены свойства двумерной модели Поттса на решетке КагOME, антиферромагнитной неупорядоченной модели Поттса на треугольной и гексагональной решетках (число состояний спина $q=3$), антиферромагнитных моделей Изинга и Гейзенберга на объемно-центрированной кубической решетке. Получены новые формулы обращения V-преобразования Радона на плоскости со степенной весовой функцией.</p> <p style="text-align: center;">Дагестанский ФИЦ РАН</p> <p>Разработаны математические модели фрактально-динамического накопления зарядов в грозных облаках и изменения заряда аэрозолей, учитывающие фрактальность среды.</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ</p> <p>Синхронизация алгоритмов параллельного моделирования дискретных событий изучена с использованием предложенной модели эволюции виртуальных времен. Модель связывает проблему синхронизации со свойствами профиля локальных виртуальных времен. Модель исследована на топологии малого мира. Модель удовлетворительно</p>
--	--

	<p>описывает результаты моделирования дискретных событий. Иллюстрация эволюции виртуальных времен.</p> <p>ИЦЧ РАН</p>
4. Высокопроизводительные вычисления	<p>Оптимизированы алгоритмы решения СЛАУ большой размерности, возникающих при дискретизации уравнений подземной гидродинамики, дополнен функционал программной библиотеки AMGCL для гетерогенных суперкомпьютерных вычислительных систем с использованием комбинации технологий MPI, OpenMP, CUDA, и OpenCL. Компьютерное моделирование термического разложения нитробензола при низких температурах описало промежуточные состояния механизма реакции имеющие прикладной потенциал. Проведено моделирование прикладных задач с использованием суперкомпьютерных технологий.</p> <p>Разработаны методы векторизации программного кода, основанные на переводе скалярного кода в предикатное представление и использовании векторных масочных операций, поддержанных в наборе инструкций AVX-512. Разработанные методы могут быть применены для векторизации произвольного программного кода, в первую очередь циклов без межитерационных зависимостей. При этом телом цикла может являться код произвольного вида (сложное управление, вызовы функций, другие циклы и т.д.). Методы опробованы на разных классах задач, выявлены негативные факторы, препятствующие векторизации.</p> <p>В рамках разработанной ранее модели фильтрации в пористых средах с пористым скелетом изменяющейся массы создана и адаптирована математическая модель фильтрации в набухающих пористых средах. Проведено сравнение результатов расчетов с результатами экспериментальных исследований, выполненных на оригинальной фильтрационной установке. Подтверждено соответствие расчетных и экспериментальных данных Разработан высокопроизводительный программный комплекс, который показал высокую эффективность и устойчивость в ходе численного моделирования неравновесных процессов в набухающих пористых средах со скелетом переменной массы. Достигнуто значительное ускорение на гетерогенных параллельных архитектурах по сравнению с вычислениями на обычных многоядерных системах. Для повышения эффективности применения суперкомпьютерных технологий проведено суперкомпьютерное численное моделирование прикладных задач.</p> <p>МСЦ-НИИСИ РАН</p>

	<p>Разработано программное обеспечение интегрированной системы весового проектирования летательных аппаратов. Данная разработка предназначена и готова для использования в процессе проектирования летательных аппаратов на всех этапах их жизненного цикла.</p> <p>Для безусловной минимизации выпуклой кусочно-квадратичной функции разработан, исследован и программно реализован новый метод ньютоновского типа, использующий приближенные направления, получаемые предобусловленным методом сопряженных градиентов.</p> <p>Исследованы следующие новые задачи анализа и синтеза многопроцессорных систем: построение многопроцессорного расписания с нефиксированными параметрами для случая, когда часть работ допускает прерывания и переключения, а часть не допускает; определение производительностей процессоров многопроцессорной системы, при которых существует допустимое расписание; оптимальная коррекция директивных сроков, гарантирующая существование допустимого расписания с прерываниями в многопроцессорной системе.</p> <p>Осуществлено широкомасштабное прямое численное моделирование аэродинамических и акустических полей истекающих из сопл струй в полной трехмерной нестационарной постановке задач. В рамках задач аэроакустики впервые изучена тонкая структура излучающих звук вихрей. Осуществлены работы по распараллеливанию компьютерных кодов для расчетов на многопроцессорных ЭВМ.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Разработаны параллельные алгоритмы прямого расчета гравитационного поля самогравитирующих астрофизических объектов. Эти алгоритмы основаны на стандартизированной системе передачи сообщений MessagePassingInterface (MPI).</p> <p>Разработан высокомасштабируемый параллельный вычислительный алгоритм метода декартовых сеток для задач моделирования распространения ударных волн в областях сложной, в том числе, изменяющейся с течением времени формы. С его использованием решена задача о динамике движения двух частиц в сверхзвуковом потоке за ударной волной. Представлен возможный механизм межфазного взаимодействия за счет аэродинамического следа. Частица, находящаяся в следе, с течением времени «притягивается» к частице-источнику следа.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p>
--	---

	<p>Обоснована нестандартность взрыва сверхновых типа Ia с помощью вычислительного эксперимента на суперкомпьютере НКС-1П (ССКЦ ИВМиМГ СО РАН), оснащенного процессорами Intel Xeon Phi KNL. Для описания эволюции белых карликов и их взрыва в виде сверхновой типа Ia разработана гидродинамическая модель вырожденного газа с использованием звездного уравнения состояния. Для описания гидродинамической модели используется система уравнений гравитационной газовой динамики, переопределенная уравнением для энтропии. Вычислительные эксперименты показали, что в зависимости от ядерного горения углерода варьируется энергия взрыва, что приводит к различию в кривых блеска.</p> <p>Разработаны новые алгоритмы численного решения 3D задач фильтрации двухфазной несжимаемой жидкости при наличии нагнетательных и добывающих скважин. Предложенная методика распространена на модели двойной пористости описания трещиновато-пористых сред. Предложена эффективная регуляризация вырожденной задачи для давления и суммарной скорости.</p> <p>Проведено численное моделирование физических процессов широкоапертурного источника электронного пучка на основе сеточного плазменного эмиттера. Исследуемая область характеризуется сильной разномасштабностью и протяженностью. Расчеты проводились на адаптивных квазиструктурированных локально-модифицированных сетках. Предложена математическая модель нахождения свободной поверхности эмиссионной плазмы, согласно которой задача рассматривается в двумерном осесимметричном приближении и поверхность входа электронов в расчетную область представляется в виде совокупности дуг окружностей, соединяемых перешейками.</p> <p>Разработаны и реализованы алгоритмы системы LuNA существенно повышающие её производительность. Система освобождает пользователя от решения таких сложных задач параллельного программирования как программирование коммуникаций, синхронизация процессов и потоков, планирование вычислений, распределение и динамическое перераспределение ресурсов и т.п. Существенно (до 1–1,5 порядков) повышена производительности работы системы LuNA по сравнению с предыдущей версией системы ИВМиМГ СО РАН</p> <p>Модернизирован алгоритм Метрополиса до гибридного мультиспинового Монте-Карло метода, использующего квазимарковскую цепь случайных событий. Объединение канонического и мультиканонического семплирования распределения Гиббса в одной</p>
--	---

	<p>вычислительной схеме позволило определить температурные зависимости приращения числа возбуждений и приращения энтропии гексагональной решетки искусственного спинового льда, вычислить конфигурацию основного состояния. С помощью разработанного метода численно получено температурное поведение параметра фрустраций геометрически-фрустрированной гексагональной решетки точечных диполей. Предложенная методика расчета количественной меры фрустраций может использоваться для обработки экспериментальных данных.</p> <p style="text-align: right;">ИПМ ДВО РАН</p>
<p>5. Теоретическая информатика и дискретная математика</p>	<p>Построены и исследованы новые модели и алгоритмы решения для задач логистики. Установлен статус вычислительной сложности новых и известных, но слабо изученных задач анализа данных и распознавания образов; для труднорешаемых задач построены эффективные алгоритмы с априорно доказуемыми оценками качества; найдены частные случаи труднорешаемых задач, допускающие построение точных полиномиальных алгоритмов.</p> <p>Доказана гипотеза Jackson 1981 года о длинных циклах в 2-связных двудольных графах с высокой минимальной степенью вершин в одной из долей графа и небольшим числом вершин в другой.</p> <p>Описан общий вид метрических дополнений линейных подпространств булева куба и получена нижняя оценка на мощность наибольших метрически регулярных множеств в булевом кубе.</p> <p>Исследована математическая первооснова оригинального подхода полиэдральной комплементарности для отыскания экономического равновесия в моделях обмена и различных их вариаций.</p> <p>На основе проведенного анализа L-накрытий задач распределения учебной нагрузки преподавателей получен вывод о сложности решения этих задач некоторыми алгоритмами отсечения и алгоритмом перебора L-классов.</p> <p>Разработана прикладная программа, предназначенная для моделирования неаддитивных задач поиска неподвижных целей с известными распределениями координат и задач поиска подвижных целей с известными концентрациями плотности.</p> <p>Разработана модель формирования программы освоения минерально-сырьевой базы, в которой государство оказывает помощь в создании инфраструктуры и реализации части необходимых природоохранных мероприятий.</p>

	<p>Разработаны методы трансляции многоместных предикатов в двухместные на основе введения дополнительных констант-действий для решения задач автоматизированной обработки знаний при помощи автоматических средств логического вывода.</p> <p style="text-align: center;">ИМ СО РАН</p> <p>Получена серия новых результатов в области вычислительной сложности и эффективной аппроксимируемости для обобщенной задачи коммивояжера (GTSP) и задачи маршрутизации транспорта (CVRP): доказана теорема, обобщающая классический результат К. Пападимитриу (1977 г.) о труднорешаемости евклидовой задачи коммивояжера (TSP) на плоскости; впервые разработана серия полиномиальных приближенных схем для геометрической постановки задачи GTSP — евклидовой обобщенной задачи коммивояжера на сеточных кластерах; впервые построены полиномиальные приближенные схемы для евклидовой задачи CVRP с неоднородным спросом и ограничением на промежутки обслуживания.</p> <p style="text-align: center;">ИММ УрО РАН</p> <p>Задача минимизации булевых функций для аддитивных мер сложности является видом взвешенной задачи о минимальном покрытии множества. Специфика задачи определяется покрывающими подмножествами, которыми являются грани единичного куба, и мерой сложности граней, которая удовлетворяет условиям неотрицательности, монотонности по включению, равенства для изоморфных граней и представляется функционалом двух неотрицательных целочисленных переменных. Введена классификация аддитивных мер сложности по порядку роста функционала меры сложности в зависимости от размерности задачи. Определены классы аддитивных функционалов мер сложности, которые имеют ограниченный, полиномиальный или экспоненциальный порядок роста. Доказаны достаточные условия, связывающие характеристики почти всех булевых функций с порядком и скоростью роста функционала меры сложности, которые позволяют получить асимптотику сложности минимальных комплексов граней для аддитивной меры сложности. Описаны множества аддитивных мер сложности полиномиального и экспоненциального порядка роста, для которых сложность минимальных асимптотически совпадает со сложностью кратчайших комплексов граней, вычисляемой для функционала меры сложности. Показано, что для меры сложности экспоненциального порядка роста возможна</p>
--	---

	<p>качественно другая ситуация, в которой сложность минимальных комплексов почти всех булевых функций определяется границами содержащими малую долю вершин функции.</p> <p>Для решения многокритериальных задач проведен обзор методов анализа чувствительности недоминируемых альтернатив к изменению параметров частичных квази порядков, описывающих предпочтения. В качестве таких параметров могут выступать значения коэффициентов важности критериев или границы интервальных оценок степеней превосходства в важности одних критериев над другими, границы интервалов неопределенности замещений критериев и другие.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>Для анализа структуры коммуникационных сетей были использованы методы кооперативной теории игр. Предложена модификация вектора Майерсона как меры центральности вершин в графе. Показана эффективность данного подхода для различных сетей. Исследован вопрос о существовании в кооперативных играх устойчивой по Нэшу коалиционной структуры относительно значения Ауманна-Дрезе с помощью потенциальных функций. Исследован вопрос о структуре сообществ коммуникационного графа веб-графа на примере сайтов институтов РАН. Для этого использовался алгоритм кластеризации графов на основе метода максимального правдоподобия и алгоритм Гирвана-Ньюмана. Проведено сравнение работы данных алгоритмов и дана содержательная интерпретация полученных результатов. Предложены кооперативные и конкурентные модели группового выбора и аукционов на сетях. Для решения задачи группового выбора в коммуникационных сетях предложено использовать методы кооперативной теории игр. Исследованы свойства предложенных процедур, а также проведено сравнение с классическими турнирными решениями. Предложена модель динамики мнений в коммуникационной сети. Найдено равновесие по Нэшу в данной игре, и проведено численное моделирование для демонстрации полученных теоретических результатов. Рассмотрены задачи индивидуального выбора на сетях с различной степенью информированности агентов. Исследована задача оптимизации ставки на облачный спотовый ресурс. Показано преимущества предложенной стратегии с помощью моделирования на основе реальных цен Amazon.</p> <p>Разработаны и реализованы в виде программного комплекса имитационные модели для метода представления трех деков в общей памяти, когда какие-то из деков двигаются друг за другом по кругу. Разработана математическая модель процесса оптимального управления Work-stealing деком в двухуровневой памяти. Реализована в виде программного комплекса</p>
--	--

	<p>имитационная модель для метода оптимального управления Work-stealing деком в двухуровневой памяти. Реализована новая версия work-stealing балансировщика задач на гетерогенных ресурсах в рамках одного вычислительного узла. Начато построение новых математических моделей для анализа методов управления work-stealing деками в оперативной памяти NUMA архитектуры. Исследованы способы для улучшения производительности work-stealing планировщиков задач с помощью изменения структуры данных очереди задач и модификации стратегии распределения задач.</p> <p>Исследована стационарность многоорбитной системы с повторными вызовами с классической дисциплиной обслуживания и неэкспоненциальным распределением повторных попыток. Представлен анализ вероятности большого отклонения в системах с повторными вызовами с классической и постоянной интенсивностью повторных вызовов в условиях стационарности. На основе метода каплинга продолжен анализ новых моделей систем с повторными вызовами, описывающих передачу данных в мобильных сетях в условиях помех, создаваемых различными источниками вызовов. Исследована система с повторными вызовами, несколькими орбитами для клиентов разных классов, и вероятностным попаданием на орбиту в момент прихода. Получено условие стационарности и базовые стационарные характеристики системы. Обнаружена взаимная зависимость орбит. Предложено совместное использование регенеративного и матрично-аналитического методов для получения стационарных вероятностей состояний системы. Матрично-аналитическим методом исследована модель многосерверной системы с групповым поступлением и исчерпывающим обслуживанием клиентов, в которой время обслуживания имеет общее распределение, а входной поток определяется обобщенным марковским процессом. Проведены численные эксперименты по определению влияния характеристик входного потока на стационарные характеристики системы.</p> <p>Разработан динамический механизм прогнозирования для задачи оценки времени завершения набора заданий в Desktop Grid с использованием линейной регрессионной модели. Исследована эффективность теоретико-игровой математической модели планирования заданий в Desktop Grid с вычислительными узлами, разнородными не только по характеристикам, но и по времени вхождения в состав Desktop Grid. Для такой модели доказано существование равновесия по Нэшу, к которому децентрализованно сходятся игроки, действуя по методу наилучших ответов.</p> <p style="text-align: right;">ИПМИ КарНЦ РАН</p>
--	--

	<p>Разработан новый подход к построению робастных процедур усреднения и суммирования. Получены новые робастно устойчивые методы усреднения и суммирования для решения задачи регрессии и классификации. Разработан метод логического анализа данных, используемых для задач машинного обучения, на предмет нахождения в этих данных шумов и неточностей (выбросов). Предлагаемый метод можно использовать в случае с многомерными разнородными признаками, характеризующими заданные объекты. ИПМА КБНЦ РАН</p> <p>Предложен специальный класс модальных логик для формализации эффектов причинности в задачах диагностического типа. ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Усовершенствован алгоритм компьютерной генерации рекуррентных соотношений для перечисления разбиений заданного прямоугольника на «домино». Достигнута строгость верификации алгоритма перечисления. Разработано ПО для автоматической генерации тестов по языкам программирования (напр., по теме «Списки в языке C#») Дагестанский ФИЦ РАН</p>
6. Системное программирование	<p>Разработан метод поиска ошибочных использований переменных на основе машинного обучения, использующего представление программы в виде многоуровневого графа (объединяющего абстрактное синтаксическое дерево, поток данных и т.д.). Предложенные методы внедрены в анализатор языка C# SharpChecker, входящий в семейство анализаторов Svnace.</p> <p>Разработан метод анализа метрик и отношений в программах на языках C/C++, позволяющий анализировать сверхбольшие программы в десятки миллионов строк кода за счет удаления избыточных копий информации о типах и другой отладочной информации на лету в ходе анализа. Разработанный новый метод реализован в инструменте анализа структуры программ SCRA и позволил сократить потребление памяти при анализе в 8-10 раз, ускорив время выполнения анализа до 3-х раз.</p> <p>Разработан метод анализа программ на языке Kotlin, позволяющий использовать имеющийся задел анализатора байткода программ на языке Java для байткода, генерируемого компилятором Kotlin. Метод обеспечивает полностью автоматический</p>

	<p>анализ программ, скомпилированных через программные интерфейсы Kotlin либо через отдельную утилиту компиляции, и реализован в статическом анализаторе Svace.</p> <p>Проведено развитие методов и реализованы алгоритмы направленного динамического символьного исполнения, которые позволяют построить набор внешних данных программы, приводящий к её исполнению по пути, содержащему трассу предупреждения об ошибке от инструмента статического анализа программ. Реализованный алгоритм позволил обнаружить около 30000 уникальных трасс исполнения программы, приводящих к более 20 уникальным адресам аварийного завершения, более 2-х из которых относятся к вызову функции abort(), и более 22 приводят к ошибке сегментации оперативной памяти.</p> <p>Исследован и создан метод использования модели памяти на основе регионов, выделяющих данные различных базовых типов, что обеспечивает выполнение эффективного анализа операций с памятью и указателями и позволяет учитывать типы полей структур и анализировать их модификации. Метод использует генерацию верифицируемых утверждений при входе в область кода, использующую разделяемые ресурсы и при выходе из нее и позволяет выявлять ошибки, связанные с возможными взаимными блокировками потоков, гонками по памяти и некорректным использованием блокирующих объектов или других примитивов синхронизации потоков.</p> <p>Предложен новый метод проактивной проверки свойств сети передачи данных. Сформулированы и доказаны необходимые и достаточные условия точной реализации заданного набора путей и отсутствия «зацикливания» пакетов сети передачи данных. Разработаны алгоритмы для проверки, индуцирует ли данный набор путей непреднамеренные пути, а также для обнаружения потенциальных циклов, индуцированных реализацией этого набора путей. Даны верхние оценки сложности алгоритмов и доказана их достижимость. Разработан инкрементный метод к построению различающего автомата, построенного с небольшого подмножества состояний, в которое последовательно добавляются все состояния автомата. Разработан алгоритм синтеза адаптивной различающей последовательности; получены экспериментальные результаты по сравнению методов к построению различающих автоматов для недетерминированных автоматов при синтезе адаптивных различающих последовательностей.</p> <p>Исследованы и разработаны методы динамического объединения сообщений в информационные каскады, содержащие сообщения близкой тематики; разработаны методы и программные средства сбора сообщений из открытых источников. Разработаны методы анализа каскадов распространения информации, учитывающие скрытую структуру влияния</p>
--	---

	<p>источников друг на друга. Разработан метод проактивной разметки примеров для адаптации модели машинного обучения к предметной области, применяемый для поддержания разработанных методов анализа каскадов в актуальном состоянии.</p> <p>Исследованы и предложены к использованию распределенные СУБД с обработкой в оперативной памяти с возможностями распределенных вычислений над большими данными на базе подходов Map-Reduce (Apache Ignite); разработаны методы тестирования на устойчивость и консистентность, симулирующие отказы отдельных узлов распределенной системы; проведено тестирование на устойчивость и согласованность в разных режимах работы как клиентской, так и серверной части распределенной системы.</p> <p>Разработана концепция иерархических динамических уровней детализации (HDLOD) и методы для их автоматической генерации и визуализации. В отличие от традиционных методов уровней детализации, подходящих только для статических сцен, разработанный метод применим к широкому классу детерминированных псевдо-динамических сцен, возникающих в многочисленных индустриальных приложениях; предложена модель производительности прямого рендеринга для оценки объема потребляемой памяти и времени выполнения рендеринга с учетом буферизации команд и проверок видимости; разработан и реализован адаптивный метод управления командными буферами и проверками видимости для эффективного рендеринга динамических трехмерных сцен. Адаптивный метод использует предложенную модель производительности рендеринга и метод оценки количества невидимых объектов для выбора наиболее эффективного способа рендеринга данного состояния динамической сцены. Тестирование показало, что предложенный адаптивный метод эффективно справляется с рендерингом динамических сцен.</p> <p>Исследован и разработан метод обфускации программ в облачной среде вычислений с использованием пороговой системы гомоморфного шифрования. Установлены достаточные условия, при которых предложенный алгоритм обеспечивает стойкую по неотличимости обфускацию программ.</p> <p style="text-align: center;">ИСП РАН</p>
<p>7. Информационно-вычислительные системы и среды в науке и образовании</p>	<p>Вышло второе издание книги «Математическая составляющая», в котором представлены новые авторы и сюжеты, а объем книги вырос вдвое. Увлекательный, популярно-описательный стиль изложения делает материалы книги доступными для широкого круга читателей. Среди авторов 14 членов Российской академии наук, три лауреата Филдсовской медали, лауреат Нобелевской премии по физике. В электронном</p>

	<p>формате книга доступна в свободном доступе по адресу в Информационно-коммуникационной сети Интернет http://book.etudes.ru/ МИАН</p> <p>Подготовлены два учебных пособия, которые содержат систематизированные материалы, необходимые для углубленного изучения прикладных дисциплин, например таких, как «Численные методы моделирования физических процессов», «Численные методы и компьютерные модели в статистической физике», преподаваемые в Дальневосточном федеральном университете. Работа со студентами позволяет активно привлекать их к научной работе, в том числе в ИПМ ДВО РАН. В пособиях приводятся решения задач в области теоретической физики, описание численных и суперкомпьютерных методов, с помощью которых можно решать задачи статистической физики магнетизма в рамках векторных моделей.</p> <p>ИПМ ДВО РАН</p> <p>Разработана методология построения учебно-методических материалов по работе с электронными устройствами на основе кейс-технологии, предполагающей использование сценирования информационно-познавательной деятельности учащихся.</p> <p>Разработана концепция электронного репетитора, состоящего из нормированных уроков, соответствующих комплектов заданий и обучающих процедур. Организация применения электронных репетиторов включает три контура: контур обучения, организационный контур и контур разработки и совершенствования электронного репетитора.</p> <p>Исследованы архетипы изменения образовательного процесса при использовании дистанционных образовательных технологий и интернет-сервисов в условиях перехода к личностно-ориентированной модели организации образовательного процесса.</p> <p>Предложены средства для описания возможных взаимодействий в системе «ученики – информационная среда – преподаватели».</p> <p>ФИЦ ИУ РАН</p>
II. Физические науки	
8. Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовой макрофизики, мезоскопии,	Экспериментально обнаружен сверхпроводящий ток в мезоструктурах Nb/Au/Sr ₂ IrO ₄ /YBa ₂ Cu ₃ O _x из сверхпроводящего YBa ₂ Cu ₃ O _x и сверхпроводящего ниобия с

<p>физики сверхпроводимости</p> <p>наноструктур, спинтроники,</p>	<p>прослойкой толщиной 5-7 нм из Sr_2IrO_4 – антиферромагнитного изолятора с энергией спин-орбитального взаимодействия $\text{ESO}=0.4$ эВ. Наличие сверхпроводящего тока при указанных толщинах прослойки свидетельствует о возникновении триплетной компоненты сверхпроводящего параметра порядка в прослойке. Только наличие триплетной сверхпроводимости в прослойке объясняет дальнотянувший эффект близости и приводит к нетривиальной ток-фазовой зависимости, наблюдаемой в эксперименте.</p> <p>ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, МФТИ, Max Planck Institute for Solid State Research (Германия)</p> <p>Экспериментально обнаружен эффект гигантского магнитосопротивления в краевой проводимости квантовых ям $\text{HgTe}/\text{CdHgTe}$ с инверсной зонной структурой в режиме спинового квантового эффекта Холла. Рост сопротивления на несколько порядков величины в магнитных полях масштаба 10 мТл сопровождается переходом к экспоненциальной температурной зависимости и проявлением сильнейших мезоскопических флуктуаций проводимости. Эти наблюдения свидетельствуют о переходе в состояние одномерного Андерсоновского изолятора и являются первой надежной демонстрацией топологической защиты краевых состояний от рассеяния в нулевом магнитном поле.</p> <p>ИФТТ РАН, НИУ ВШЭ, ИФП СО РАН, НГУ, МФТИ</p> <p>Построена теория взаимодействия света с дрожащими телами с резонансной диэлектрической проницаемостью. Показано, что механическое движение тела приводит к конверсии его электрической дипольной поляризации в магнитную дипольную и электрическую квадрупольную. В результате интерференции электро- и магнитно-дипольного излучения диаграмма направленности рассеянного света оказывается сильно асимметричной. Это обобщает известный эффект Керкера на случай упругого мультипольного рассеяния света. Предложено применение этих эффектов для реализации однонаправленного оптомеханического взаимодействия и невзаимного пропускания света на наномасштабах.</p> <p>ФТИ им. А.Ф. Иоффе</p> <p>Экспериментально обнаружена сверхпроводимость в топологическом материале Cd_3As_2, относящемся к классу дираковских полуметаллов. Результат получен в тонких пленках без приложения высокого гидростатического давления.</p> <p>ЦВСКМ им. Гинзбурга, ОФТТ, National High Magnetic Field Laboratory,</p>
---	---

	<p style="text-align: center;">НИЦ «Курчатовский институт, НИУ ВШЭ, ИТПЭ РАН, Бел ГУ, ЮЗГУ</p> <p>Получено экспериментальное подтверждение существования поверхностной сверхпроводимости как результата формирования плоской зоны в дираковском топологическим полуметалле Cd_3As_2 в результате исследования электронного транспорта между дираковским топологическим полуметаллом Cd_3As_2 и нормальным металлом (золото). Это было предсказано теоретически для топологических полуметаллов. На спектрах дифференциального сопротивления $dV/dI(V)$ наблюдаются характерные особенности стандартного Андреевского отражения с чётко определённой сверхпроводящей щелью, что крайне неожиданно для системы из двух несверхпроводящих в объёме материалов и приводит к заключению о поверхностной (интерфейсной) сверхпроводимости.</p> <p style="text-align: center;">ИФТТ РАН</p> <p>Обнаружены новые топологические объекты в полярно-искаженной фазе сверхтекучего гелия-3. Одним из теоретически предсказанных экзотических объектов в квантовых жидкостях и газах являются вихри с полуквантовой циркуляцией, причем выгодной средой для их существования является полярная фаза гелия-3, экспериментально обнаруженная в ИФП РАН в 2015 г. при помещении в объемный жидкий гелии-3 высокопористого нематического аэрогеля, состоящего из параллельных нитей диаметром несколько нанометров. Эксперименты на вращающемся криостате позволили наблюдать и исследовать полуквантовые вихри в такой полярной фазе. При еще более низких температурах происходит фазовый переход в полярно-искаженную В фазу, где такие вихри должны быть топологически нестабильны. Однако эксперименты показали, что полуквантовые вихри при этом переходе выживают. При этом между полуквантовыми вихрями возникает доменная стенка - аналог космической стенки Киббла-Лазаридеса-Шафи, которая ограничена струнами. Результаты этих исследований открывают новые возможности для использования сверхтекучего ^3He, помещенного в наноструктурированное пространство, в качестве модельной топологической среды для широкого ряда исследований, начиная от топологических квантовых вычислений и заканчивая космологией и сценариями Великого объединения.</p> <p style="text-align: center;">ИФП им. П.Л. Капицы РАН, ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН, Университет Аальто, Лаборатория низких температур (Финляндия), Университет Хельсинки (Финляндия)</p>
--	---

	<p>Экспериментально продемонстрировано при исследовании поведения классического и квантового магнетотранспорта и квантовой емкости структуры пленок HgTe толщиной 200 нм, превышающей толщину псевдоморфного роста HgTe на подложке CdTe, что они обладают невырожденными по спину поверхностными электронами и вырожденными объемными носителями заряда. Тем самым показано, что топологические поверхностные зоны могут существовать не только в изоляторах, но и в бесщелевых полупроводниках.</p> <p>ИФП им. А.В. Ржанова СО РАН</p> <p>Экспериментально обнаружено при исследовании сверхпроводящих свойств структур $\text{Co}_2\text{Cr}_{1-x}\text{FexAl}_y/\text{Cu}/\text{Ni}/\text{Cu}/\text{Pb}$, имеющих ферромагнитные слои, сплава Гейслера $\text{Co}_2\text{Cr}_{1-x}\text{FexAl}_y$ и никеля Ni., что температура сверхпроводящего перехода T_c сильно зависит от угла между направлением намагниченностей ферромагнитных слоев и демонстрирует глубокий минимум вблизи ортогональной ориентации. Разница в температуре сверхпроводящих переходов, измеренных при параллельной и перпендикулярной ориентации намагниченностей ферромагнитных слоев достигает 0,5K. Этот минимум обусловлен дальнедействующими триплетными компонентами сверхпроводящего конденсата в ферромагнетике.</p> <p>КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН, ИТФ РАН, IFW (Германия)</p> <p>Продemonстрирована анизотропия «мальтийского креста» в антиферромагнитных металлах с динамическими зарядовыми страйперами. Показано, что в антиферромагнитном металле с квантовыми колебаниями электронной плотности (страйпами) угловые магнитные фазовые диаграммы имеют форму «мальтийского креста», в котором доминирующими оказываются направления вдоль ([110]) и поперек ([001]) страйпов. Экспериментально это обнаружено в $\text{Ho}_x\text{Lu}_{1-x}\text{B}_{12}$ ($x > 0.4$), где возникновение динамических зарядовых страйпов обусловлено кооперативной динамической ян-теллеровской неустойчивостью борного каркаса, которая, в свою очередь, приводит к изменению 5d-2p гибридизации зонных состояний, изменяя интеграл перекрытия и модулируя ширину зоны проводимости.</p> <p>ИОФ им. А.М.Прохорова РАН, МФТИ, ИПМ им. И.Н.Францевича (НАНУ, Украина), ИЭФ САН (Словакия)</p> <p>Предсказано существование нового семейства плазмонов в 2D-электронной системе с конечным затвором. Аналитически рассмотрены плазменные волны в системе, состоящей из бесконечного 2D электронного газа и управляющего металлического электрода (затвора) в</p>
--	---

	<p>форме полосы, параллельной плоскости, заселенной 2D электронами. Показано, что уже само наличие затвора (при нулевом напряжении на нем) приводит к появлению серии бегущих вдоль полосы плазменных мод. Мода обладает необычными свойствами и была экспериментально обнаружена в ИФТТ РАН. Она может быть использованы при создании и усовершенствовании детекторов терагерцового и субтерагерцового излучения.</p> <p style="text-align: right;">ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН</p> <p>Экспериментально обнаружено, что в SiGe/Si/SiGe квантовых ямах с ультра-высокой подвижностью электронов критическая электронная плотность n_c перехода металл-изолятор меньше, чем плотность n_m соответствующая расходимости эффективной массы на уровне Ферми. Переход металл-изолятор является исключительно важным эффектом для исследования сильных электронных корреляций в двумерных электронных системах в присутствии беспорядка. Таким образом, показано, что эти две плотности не связаны напрямую.</p> <p style="text-align: right;">ИФТТ РАН, NEU (USA), NTU, (Taiwan), NNDL (Taiwan)</p> <p>Разработана теоретическая модель, объясняющая повышенную протонную проводимость воды в мезо-пористых материалах (проводимость воды, ограниченной в наноканалах превышает протонную проводимость объемной воды на 6-7 порядков). Модель основана на топологической несовместимости правил льда с упорядочением интерфейсных молекул, являющихся следствием взаимодействия молекул воды с ограничивающими стенками. Численные оценки в рамках предложенной модели находятся в количественном согласии с измеренными протонными проводимостями нанопористых материалов с различным химическим составом, степенью кристалличности и морфологией структуры. Модель позволяет выработать рекомендации по изготовлению нанопористых материалов с высокой протонной проводимостью.</p> <p style="text-align: right;">ИФТТ РАН, Inenergy LLC</p> <p>Получен гидрид LaH₁₀ в котором экспериментально обнаружена сверхпроводимость с максимальной на сегодня температурой сверхпроводящего перехода $T_c \approx 250$ К при давлении 170 ГПа. Наличие сверхпроводимости подтверждено наблюдением нулевого электросопротивления, изотопной зависимости T_c (образец LaD₁₀ имел $T_c \approx 180$ К в согласии с теорией) и понижения T_c во внешнем магнитном поле (критическое поле $H_{c2} =$</p>
--	---

	<p>136 Тл при $T \Rightarrow 0$ К). Полученное значение $T_c = 250$ К у LaH_{10} примерно на 50 К превышает достигнутое в 2015 году рекордное значение температуры сверхпроводящего перехода у соединения H_3S и является серьезным шагом к достижению сверхпроводимости при комнатной температуре.</p> <p>ИФТТ, Max-Planck Institut für Chemie (Германия), National High Magnetic Field Laboratory, Florida State University (США), NHMFL, Los Alamos National Laboratory (США), Center for Advanced Radiation Sources, University of Chicago (США), Institute of Physical Chemistry PAS (Польша)</p> <p>Обнаружена фотолюминесценция в многослойных нанотрубках на основе дихалькогенидов MoS_2 и WS_2. Показано, что излучение прямого экситона, верхнего по энергии, может доминировать в нанотрубках вплоть до комнатной температуры. При этом наблюдается усиление излучения на резонансных частотах мод шепчущих галерей.</p> <p>ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, Университет Монпелье (Франция)</p> <p>Обнаружено при исследовании спиральной магнитной структуры в гелиомагнетике MnGe методом высокоразрешающей нейтронно-спектроскопической техники (резонансное спиновое эхо нейтронов MIEZE) в сочетании с мало-угловым рассеянием нейтронов, что с понижением температуры период спирали уменьшается, и при температуре 32К спираль становится близкой к соизмеримой. Обнаружено, что ниже 32К флуктуирующие спирали подавлены. Выше этой температуры флуктуирующая часть момента марганца равна 0,5 магнетонов Бора на атом. Наблюдаемый переход из соизмеримой в несоизмеримую фазу может рассматриваться как коллективные возбуждения, связанные с началом возникновения магнитной солитонной решетки, в которой существуют нелинейные коллективные моды - фазоны.</p> <p>ИФВД им. Л.Ф. Верещагина РАН, Университет Париж-Сакле (Франция), Технический университет Мюнхена (Германия)</p> <p>Продemonстрирован электрический контроль обменной связи в гибридной системе ферромагнетик/полупроводникструктуре, состоящей из ферромагнитного слоя Co и полупроводниковой квантовой ямы CdTe, разделенной тонким $(\text{Cd,Mg})\text{Te}$-барьером. Электрическое поле поперек плоскости структуры изменяет величину обменного взаимодействия ферромагнетика и дырок на акцепторах в полупроводниковой квантовой яме. Взаимодействие определяется изгибом зон в яме и максимально в случае плоских зон.</p>
--	--

	<p>Эффект не связан со сдвигом центра тяжести волновых функций, поэтому не может быть объяснен обычной моделью обменного взаимодействия. Он объясняется в рамках механизма эффективного дальнегодействующего обмена через эллиптически поляризованные фононы. Этот результат открывает принципиальную возможность интеграции электрически управляемого магнетизма в полупроводниковую электронику.</p> <p>ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, Технический Университет Дортмунда (Германия)</p> <p>На примере дигидрофосфата калия KH_2PO_4 (KDP) предсказаны и экспериментально определены фрагменты кристаллической структуры, образующиеся в предкристаллизационных растворах неорганических соединений и являющиеся строительными «кирпичиками» будущего кристалла. Проведено кластерное моделирование самосборки супрамолекулярных 3D-наноструктур KDP и определены кластеры-олигомеры: димеры, тетрамеры и октамеры. Полученные модели использованы при интерпретации данных малоуглового рассеяния рентгеновских лучей в насыщенных водных растворах KDP. Резкое понижение температуры с 30°C до 10°C приводит к образованию тетрамеров и октамеров, но с преобладающим содержанием в растворе тетрамеров. Следующее резкое снижение температуры с 10°C до 5°C приводит к самосборке из тетрамеров октамеров.</p> <p>ИК РАН ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН), НИЦ «Курчатовский институт»</p> <p>Получено экспериментальное подтверждение теории, предсказывающей возможность реализации в низкоразмерных электронных системах необычных квантовых коллективных явлений, например, эффекта слабой антилокализации. Был синтезирован двумерный сплав Ti-Au на поверхности $\text{Si}(111)$ и продемонстрирован эффект слабой антилокализации для случая, когда пленка имеет предельно малую толщину атомного масштаба.</p> <p>ИАПУ ДВО РАН</p>
<p>9. Физическое материаловедение: новые материалы и структуры, в том числе фуллерены, нанотрубки, графены, другие наноматериалы, а также метаматериалы</p>	<p>Впервые осуществлен массовый НРНТ синтез наноалмазов контролируемого размера, открывающий новые перспективы в создании однородных по свойствам носителей центров окраски. Синтез осуществлен из галогенированных адамантанов, алмазоподобная структура которых и способность галогенов насыщать углеродные связи определяет преимущественный «алмазный» сценарий их карбонизации при давлении 8 ГПа и температурах выше 900K. Массовое зарождение алмазов и их относительно медленный рост</p>

	<p>в продуктах карбонизации при температурах до 2000К обеспечивают благоприятные условия для размерно-контролируемого синтеза наноалмазов от 1–2 до сотен нанометров путем изменения температуры синтеза.</p> <p>ИФВД им. Л.Ф. Верещагина РАН, ФИАН, ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН</p> <p>Методом люминесцентной наноскопии одиночных коллоидных квантовых точек обнаружены и проанализированы уширение и сдвиги (прыжки, дрейфы) спектров люминесценции одиночных коллоидных нанокристаллов CdSe/ZnS (квантовых точек) вследствие изменения температуры, а также процессов спектральной диффузии с одновременным определением пространственных координат КТ с нанометровой точностью.</p> <p>ИСАН, ИХКиГ им. В. В. Воеводского СО РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова</p> <p>Изготовлены сверхпроводниковые провода и ленты на основе ВТСП сверхпроводника FeSe с помощью модификации метода «порошок в трубе». Показана возможность изготовления длинномерных проводов из сверхпроводников на основе железа.</p> <p>ФИАН, ИФВД РАН, ВНИИНМ</p> <p>Геттерирование и связывание водорода внутри слоя кремния, облученного ионами тяжелых ($M/Z=28$) газов подавило образование водородных нано-пузырьков в ультратонких приборных слоях кремния и high-k диэлектриков при последующих термообработках структур кремний-на-изоляторе (КНИ). В результате, получены КНИ структуры с эффективной толщиной скрытого оксида (buried oxide) менее 5 нм. Подвижность носителей заряда в слоях кремния таких КНИ структур почти не уступает подвижности в исходном кремнии. Созданные КНИ структуры перспективны для нового поколения наноэлектроники со сверхнизким энергопотреблением на основе двухзатворных КНИ транзисторов, а также встроенной энергонезависимой памяти с сегнетоэлектрическими транзисторными ячейками в кроссбар-матрицах типа 1T-1FeFET или 2T-2FeFET для нейронных сетей с обучением, соответственно.</p> <p>ИФП им. А.В. Ржанова СО РАН, ФТИ им. К.А. Валиева РАН</p> <p>Создан новый метод компьютерного моделирования плавления графита и графена в широком диапазоне давлений. Установлено, что эмпирические модели приводят к неправильному описанию жидкой фазы углерода и не могут применяться для корректного</p>
--	---

	<p>описания плавления. Показано, что в предыдущих работах по изучению графена наблюдалась его неравновесная возгонка, ошибочно принятая за плавление. Полученные при этом температуры плавления графена хорошо согласуются с температурой плавления графита.</p> <p style="text-align: center;">ИФВД им. Л.Ф. Верещагина РАН</p> <p>Показано, что чувствительность метода нано-КРС для определения колебательного спектра органических пленок фталоцианина кобальта (CoPc) и неорганических монослойных покрытий, включая монослои MoS₂ и нанокристаллы CdSe, может быть увеличена на несколько порядков в так называемой моде «щелевого плазмона» за счет использования плазмонных подложек, представляющих собой массив нанокластеров Au, сформированный на поверхности Si при помощи нанолитографии. Метод нано-КРС успешно применен для картирования многокомпонентных систем, определения состава и пространственного расположения компонентов с пространственным разрешением, существенно превышающим дифракционный предел.</p> <p style="text-align: center;">ИФП им. А.В. Ржанова СО РАН, Томский политехнический университет, Технический университет Кемница (Германия), МГУ им М.В.Ломоносова</p> <p>Обнаружена и исследована высокая чувствительность к аммиаку индивидуальных нановолокон «полианилин/легированная азотом углеродная нанотрубка» (ПАНИ/N-МУНТ) на уровне следовых количеств газа. Показано, что чувствительность индивидуальных волокон к газам в 1,5 раза выше, а скорость отклика – на порядок выше, чем у тонких пленок ПАНИ/N-МУНТ. Это позволяют рекомендовать нано-волокна ПАНИ/N-МУНТ в качестве чувствительных элементов для создания газовых сенсоров с высокой чувствительностью и рекордно малым временем отклика на содержание аммиака.</p> <p style="text-align: center;">ОНЦ СО РАН</p> <p>Показано, что в двух оптических диэлектрических резонаторах в форме дисков добротность может быть поднята на два порядка по сравнению с добротностью одного резонатора.</p> <p style="text-align: center;">ИФ СО РАН</p> <p>Показано, что борирование в плазме газового разряда низкого давления</p>
--	---

	<p>высокохромистой стали 12X18H10T позволяет повысить микротвердость поверхностного слоя образцов в 3-4 раза, износостойкость более чем в 100 раз и уменьшить коэффициент трения в 2 раза при толщине упрочненного слоя (35-45) мкм.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭ СО РАН</p> <p>Создана технология прецизионного и высокопроизводительного формирования сложных микроструктур на поверхности синтетических CVD алмазных пластин. На первом этапе на поверхности кремниевой пластины создается инвертированный микрорельеф с помощью высокоскоростной лазерной абляции ультракороткими лазерными импульсами. На втором этапе, на микроструктурированную подложку наращивается толстый (до 1 мм) слой поликристаллического алмаза методом плазмохимического осаждения из газовой фазы. На заключительном этапе, ростовая поверхность алмазной пластины подвергается механической полировке, а кремниевая подложка удаляется методом жидкостного химического травления, высвобождая вторую, микроструктурированную сторону алмазной пластины. Эта технология обеспечивает отсутствие рассеивающих и поглощающих повреждений объема алмаза и перспективна для создания высокоэффективных дифракционных оптических элементов (ДОЭ) для мощного ИК и ТГц излучения.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ им. А.М. Прохорова РАН, НИЯУ «МИФИ», Самарский государственный университет, ИСОИ РАН ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, Harbin Institute of Technology (Китай)</p> <p>На основе разработанной технологии устойчивых гидрозолей частиц детонационных наноалмазов (DND) со средним размером менее 10 нм и метода модификации их поверхности получен новый контрастный агент для ядерной магнитной томографии. Экспериментально показано, что ион гадолиния (GdIII), химически связанный с поверхностью 4 нм алмазной частицы, уменьшает время спин-решеточной и спин-спиновой релаксации протонов воды существенно сильнее, по сравнению с другими известными в настоящее время маркерами. Это приводит к существенному увеличению сигнала ЯМР, что позволяет использовать такие комплексы как новый контрастный агент для ядерной магнитной томографии.</p> <p style="text-align: center;">ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН</p> <p>Разработано оригинальное оборудование и показана принципиальная возможность изготовления изделий из тугоплавких металлов способом 3D-печати с помощью</p>
--	---

	<p>электрической дуги в атмосфере защитных газов. Предлагаемый аддитивный способ реализуется послойным нанесением металла за счет локальной электродуговой плавки расходного проволочного электрода. В экспериментах по изготовлению тиглей из молибдена было показано, что скорость печати на два-три порядка выше скорости печати обычным селективным лазерным спеканием.</p> <p style="text-align: center;">ИФТТ РАН</p> <p>Разработан и оптимизирован состав для серебросодержащих чернил, предназначенных для струйной печати токопроводящих элементов электрических схем. В основе чернил лежит истинный раствор комплекса серебра $[Ag(NH_3)_2]_2CO_3$ в воде. Детально исследован процесс восстановления серебра из комплекса в ходе последующего за печатью термического отжига. Показано, что при отжиге в открытой атмосфере при 120°C в напечатанных элементах происходит восстановление серебра с образованием плотной проводящей сетки субмикронных контактирующих друг с другом зерен серебра, удельная проводимость которой составляет не менее 15% от табличного значения проводимости для серебра. Температура отжига и достигнутая проводимость приемлемы для задачи струйной печати токопроводящих элементов электрических схем на гибких полимерных подложках.</p> <p style="text-align: center;">Институт физики им. Х.И. Амирханова ДФИЦ РАН, АЦКП ДФИЦ РАН</p> <p>Разработана уникальная методика выращивания кристаллов летучих фторидов из собственного расплава с применением универсального самогерметизирующегося контейнера. Впервые методом вертикальной направленной кристаллизации выращены объемные кристаллы фторида скандия (структурный тип ReO_3, пр. гр. $Pm\bar{3}n$, $a = 4.01401(3) \text{ \AA}$) оптического качества. Изучены оптические, механические и теплофизические характеристики ScF_3, по совокупности которых он превосходит традиционные фторидные материалы (CaF_2 и LaF_3) и является новой изоморфноёмкой матрицей для оптики и фотоники, модельным объектом для физики твёрдого тела.</p> <p style="text-align: center;">Институт кристаллографии им. А.В. Шубникова ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, МГУ им. М.В.Ломоносова, Брянский Государственный университет</p>
<p>10. Актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе достижение предельных концентраций мощности и энергии во времени, пространстве и</p>	<p>Методом прецизионной лазерной спектроскопии в ультрахолодных атомах тулия впервые измерена поляризуемость уровней перехода внутри электронной f-оболочки на длине волны 1,14 мкм и определены магические длины волн. Обнаружено, что естественная</p>

<p>спектральном диапазоне, освоение новых диапазонов спектра, спектроскопия сверхвысокого разрешения и стандарты частоты, прецизионные оптические измерения, проблемы квантовой и атомной оптики, взаимодействие излучения с веществом</p>	<p>экранировка f-оболочки внешними замкнутыми s-оболочками обеспечивает чрезвычайно низкую чувствительность к тепловому излучению. Относительный сдвиг частоты перехода составил 2×10^{-18}, что на несколько порядков меньше, чем в лучших оптических часах на нейтральных атомах стронция или иттербия.</p> <p>Создан широкополосный лазерный источник на основе генерации в различных нелинейных кристаллах суммарных и разностных частот излучения щелевых ВЧ СО- и СО₂-лазеров с одновременной модуляцией добротности резонатора (МДР). Спектр суммарных частот находится в диапазоне 3,2–3,8 мкм, а разностных 12–20 мкм. В диапазоне 1,7–6,0 мкм данный источник излучает за счет генерация суммарных частот и третьей гармоники щелевого ВЧ СО-лазера с МДР в двух кристаллах BaGa₂GeSe₆, (один внутри резонатора). Таким образом, разработанная гибридная лазерная система является источником широкополосного ИК-излучения в диапазоне от ~2 до ~20 мкм.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>Проведены исследования метрологических параметров стандарта частоты на основе холодных атомов магния. Получена относительная нестабильность оптического стандарта частоты на основе охлажденных и локализованных в магнитооптической ловушке атомов магния $\Delta\nu/\nu = 6,6 \times 10^{-16}$ за время усреднения 600 с при кратковременной относительной нестабильности $\Delta\nu/\nu = 4,7 \times 10^{-15}$ за время усреднения 1 с.</p> <p>Разработана схема двухканальной фемтосекундной лазерной системы с пиковой мощностью 50–100 ТВт в канале и длительностью 20 фс, работающей в частотном режиме (10 Гц) с выходными каскадами параметрического усиления, обладающими эффективностью, превышающей 40%. Разработана схема малоабберационного стретчера для уширения усиливаемых импульсов с большой апертурой (с энергией ~100 мДж) до длительности ~2 нс импульсов и компрессора для временного сжатия усиленных импульсов. Показано, что в такой системе, в режиме когерентного сложения, при фокусировке внеосевым параболическим зеркалом возможно достижение интенсивностей превышающих 10²¹ Вт/см². Реализация разработанной схемы позволит исследовать особенности достижения режима когерентного сложения импульсов с энергией джоульного уровня при использовании активных схем стабилизации такого режима.</p> <p style="text-align: center;">ИЛФ СО РАН</p> <p>Предложен метод диагностики сверхмощных лазерных пучков, основанный на измерении выхода многократно заряженных ионов тяжелых атомов, возникающих за счет</p>
--	--

	<p>туннельной ионизации лазерным излучением. Предложенная схема прошла апробацию методами численного моделирования ионизационных каскадов в лазерном фокусе и может быть реализована экспериментально в исследовательских центрах, обладающих петаваттными и более мощными лазерами: включая Институт прикладной физики РАН, ELI-Beamlines (Чехия), Шанхайский институт точной механики и оптики SIOM (Китай) и другие.</p> <p>Предложен метод диагностики сверхмощных лазерных пучков, основанный на измерении выхода многократно заряженных ионов тяжелых атомов, возникающих за счет туннельной ионизации лазерным излучением. Предложенная схема прошла апробацию методами численного моделирования ионизационных каскадов в лазерном фокусе. Она может быть реализована экспериментально в исследовательских центрах, обладающих петаваттными и более мощными лазерами: включая Институт прикладной физики РАН, ELI-Beamlines (Чехия), Шанхайский институт точной механики и оптики SIOM (Китай) и другие.</p> <p>Экспериментально подтверждено наличие ТГц-излучения, которое распространяется из лазерной плазмы, создаваемой при фокусировке фемтосекундных лазерных импульсов на основной и удвоенной гармониках, в воздух в направлении, противоположном направлению распространения лазерного излучения. Спектр ТГц-излучения в «обратном» направлении сдвинут в низкочастотную область (0,1–1,5 ТГц) относительно спектра излучения, распространяющегося в направлении «вперед». Соотношение мощности ТГц-излучения в «обратном» и «прямом» направлениях составило величину 5,5%, что находится в соответствии с данными численного моделирования. Полученные результаты могут быть использованы для контроля параметров источника ТГц-излучения, при котором не требуется размещение диагностического оборудования на пути основной части излучения.</p> <p>Один из путей реализации современных тенденций авиационного двигателестроения – экономичности и экологичности – использование бедных смесей. Однако процесс воспламенения в этом случае становится нестабильным и происходит лишь в малой области камеры сгорания вблизи свечи электрического поджига.</p> <p>Для интенсификации цепных реакций, идущих при воспламенении, предложено использовать фотодиссоциацию молекул кислорода при их облучении УФ лазерным излучением, образующем активные радикалы атомов – носителей цепи. На примере смеси H_2-O_2 показано, что УФ лазерное излучение, незначительно поглощаясь в горючей смеси, обеспечивает эффективность диссоциации, достаточную для воспламенения больших объемов рабочей смеси.</p> <p>Разработан новый метод визуализации – ТГц-микроскопия на основе эффекта</p>
--	---

	<p>твёрдотельной иммерсии. Он обеспечивает пространственное разрешение до $0,15\lambda$, позволяя изучать образцы мягких биологических тканей <i>ex vivo</i>. Метод может быть эффективно использован для решения задач регенеративной медицины и диагностики злокачественных новообразований различной нозологии и локализации.</p> <p>Продemonстрирована возможность измерять содержание метана на уровне долей ппм лидаром комбинационного рассеяния, что предоставляет уникальные возможности по наблюдению и прогнозированию процессов изменения климата, а также по дистанционному отслеживаю источников метана.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ РАН</p> <p>Экспериментально продемонстрирована возможность укорочения с 70 фс до 14 фс лазерных импульсов с энергией 17 Дж за счёт их фазовой самомодуляции в плавленом кварце и компрессии chirpiрующими зеркалами. Это стало возможным благодаря подавлению мелкомасштабной фокусировки за счёт самофилтрации пучка при свободном распространении в вакууме, что позволило устранить ограничение на коэффициент укорочения импульса больше двух, которое ранее считалось непреодолимым.</p> <p>Создан болометр для космических миссий, состоящий из массива 96 антенн на частоту 350 ГГц, в каждую из которых включены два наноболометра на холодных электронах. Благодаря прямому электронному самоохлаждению поглотителей наноболометров через контакт «металл □ изолятор – сверхпроводник» полный шум приемника снижен до предельного уровня фотонного шума принимаемого сигнала. При температуре криостата 310 мК достигнута электронная температура 120 мК без оптической нагрузки и 225 мК при нагрузке 60 пВт с собственным шумом наноболометра ниже 3×10^{-18} Вт/√Гц. Возможность работы криоболометра при температуре электронов меньшей, чем температура фононов, делает его хорошим кандидатом для будущих космических полетов без использования для охлаждения рефрижераторов растворения.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p> <p>В канальном волноводе длиной 14 мм, записанном пучком фемтосекундного лазера в объёме стекла состава $70\text{TeO}_2\text{-}22\text{WO}_3\text{-}8\text{Bi}_2\text{O}_3$, обладающего большим нелинейным показателем преломления, достигнуто многократное уширение спектра сверхкоротких импульсов с энергией 154 нДж при накачке на длине волны 1950 нм. Согласно известным источникам, это первая генерация суперконтинуума (шириной в 503 нм) в диапазоне длин волн 2 мкм, в волноводе, сформированном при помощи прямой лазерной записи.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">НЦВО РАН</p> <p>Предложен и реализован высокопроизводительный метод фемтосекундной лазерной печати фотонных элементов в плёнках органо-неорганических перовскитов, не разрушающий их оптические свойства. Предложенный метод позволяет изготавливать одномодовые микродисковые лазеры с минимальным размером 2 мкм и порогом лазерной генерации ~ 150 мкДж/см² при наносекундной оптической накачке.</p> <p>Разработан переносной лазерный деформометр на основе волоконно-оптического интерферометра Маха-Цендера. Измерительная база деформометра 1–10 м. Диапазон регистрируемых деформаций 1 нм–1 мм. Пороговая чувствительность – 1 нм. Диапазон регистрируемых частот – до 1000 Гц. Деформометр предназначен для использования в системах прогноза и предотвращения опасных горнодинамических явлений (горных ударов и техногенных землетрясений) при подземной разработке месторождений твердых полезных ископаемых в районах повышенной геодинамической активности и на больших глубинах.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Продemonстрировано формирование высокоупорядоченных термохимических лазерно-индуцированных периодических структур при воздействии сфокусированного астигматического гауссова пучка. Максимальная скорость записи зависит от свойств металла, и составляет 3 мм/с в случае гафния, что при размере пучка 150 мкм дает производительность 0,5 мм²/с. Показана возможность практического применения структур для создания элементов защитных голограмм.</p> <p>Разработана технология нанесения капиллярно-пористых покрытий с заданной пористостью на теплоотдающих поверхностях для метода экспериментальных исследований процесса кипения на модифицированных поверхностях. Метод позволяет широко варьировать основные параметры микроструктурированных капиллярно-пористых покрытий.</p> <p style="text-align: center;">ИАиЭ СО РАН</p> <p>Обнаружено и исследовано явление повышения эффективности процесса лазерной фрагментации/лазерно-индуцированной флуоресценции при синхронизированном двухимпульсном возбуждении молекул азотсодержащих высокоэнергетических материалов. Применение двухимпульсного метода возбуждения позволит существенно</p>
--	--

	<p>повысить чувствительность и селективность лидарного метода обнаружения взрывчатых веществ.</p> <p style="text-align: center;">ИОА СО РАН</p> <p>На гибридной лазерной системе THL-100, не имеющей мировых налогов, достигнута рекордная для видимой области (475 нм) пиковая мощность 40 ТВт. Система состоит из Ti:Sa фемтосекундного комплекса и фотодиссоционного XeF(C-A)-усилителя. Достижение указанной мощности обеспечено путем увеличения энергии в лазерном импульсе (за счет повышения однородности пучка) и сокращения длительности импульса (за счет уширения спектра излучения в нелинейном кристалле).</p> <p style="text-align: center;">ИСЭ СО РАН</p> <p>Предложена схема условного приготовления однофотонных частотных кубитов в режиме спонтанного четырёхволнового смешения в системе кольцевых микрорезонаторов, позволяющая управлять состоянием кубита с помощью спектральной амплитуды поля накачки и, тем самым, достичь максимально возможной эффективности условного приготовления фотонов. Предложенная схема открывает возможность существенного повышения скорости генерации квантовых однофотонных состояний за счет частотного мультиплексирования, так как состояние такого частотного кубита независит от частоты моды резонатора.</p> <p style="text-align: center;">КФТИ КазНЦ РАН</p> <p>Для диапазона длин волн 400–600 Å разработаны, изготовлены и изучены многослойные зеркальные покрытия на основе Al. Обнаружено, что наивысшей стабильностью отражательных характеристик обладают Ru/Al и Mo/Al с защитным MoSi₂ покрытием. Наилучшим сочетанием отражательной способности и спектральной селективности, обладают Sc/Al зеркала. Коэффициенты отражения лежат в диапазоне 25–43% при рекордно узкой спектральной полосе пропускания 40±63 Å. Наблюдается сглаживающий эффект тонких Si прослоек. Al/Sc/Si зеркала могут применяться, как в лабораториях, так и в составе аппаратуры космического базирования.</p> <p style="text-align: center;">ИФМ РАН – филиал ИПФ РАН</p> <p>По результатам экспериментальных исследований выявлены особенности высотного распределения озона и его суточной изменчивости вблизи береговой зоны оз. Байкал. В</p>
--	--

	<p>летний период на суточную вариацию озона отмечено влияние бризовых циркуляций, которые в значительной степени воздействуют на перенос и рассеяние атмосферных примесей в регионе. Показано, что в условиях дневного бриза с озера на сушу поступают загрязненные воздушные массы за счет дальних переносов антропогенных газов на акваторию озера, которые с одной стороны, воздействуют на лесную растительность, с другой, частично поглощаются ею.</p> <p style="text-align: center;">ИФМ СО РАН</p>
<p>11. Фундаментальные основы лазерных технологий, включая обработку и модификацию материалов, оптическую информатику, связь, навигацию и медицину</p>	<p>Создан и исследован миниатюрный квантовый стандарт частоты микроволнового диапазона. Для стабилизации частоты используются нелинейные резонансы когерентного пленения населённости в парах рубидия, возбуждаемые в многочастотном поле излучения диодного лазера с вертикальным резонатором. Достигнутая нестабильность частоты стандарта за сутки 5×10^{-12} является рекордной для стандартов частоты подобных габаритов и энергопотребления как среди отечественных, так и зарубежных аналогов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛФ СО РАН, ФГУП ВНИИФТРИ</p> <p>Получена УФ лазерная генерация ($\lambda \sim 282$ нм) на электронных переходах В-Х эксимерных молекул XeBr^* при накачке азота импульсным индукционным разрядом. На электронных переходах D'-A' молекул BrF^* получена лазерная генерация ($\lambda \sim 354$ нм) с рекордной энергией 13 мДжс и импульсной мощностью свыше 1 МВт. Создан новый импульсный лазер на переходе 3p-3s атомов Ne I ($\lambda \sim 743,89$ нм).</p> <p style="text-align: center;">ИЛФ СО РАН</p> <p>Разработана методика литотрипсии, обеспечивающего контролируруемую фрагментации камней мочевой системы без разбрасывания микробного содержимого в чашечно-лоханочной системе почки и ограничивающих распространение микрофлоры из биопленок, используя конвертор из сильнопоглощающего излучение графитосодержащего покрытия на торце кварцевого световода. Этот метод обеспечивает фрагментацию камня по намеченной линии разлома за счет высокой температуры на торце световода до 2000 К.</p> <p>Предложенный способ контактной литотрипсии диодным типом лазера с использованием сильно разогретого дистального конца волоконного световода позволяет использовать разнообразные типы лазеров в качестве литотриптера и значительно упрощает и удешевляет технологию их изготовления.</p>

	<p>ИПФ РАН, ПИМУ</p> <p>Создан флуктуационный диэлектрический Фурье-спектрометр, в котором объем образца резко уменьшен (до 0.05 мл). Решена задача экспрессной оценки средних значений и размаха колебаний средних значений диэлектрических характеристик крови, что позволяет быстро и точно оценивать состояние пациента.</p> <p>КНЦ СО РАН</p>
12. Современные проблемы радиофизики и акустики, в том числе фундаментальные основы радиофизических и акустических методов связи, локации и диагностики, изучение нелинейных волновых явлений	<p>Разработан метод послойной реконструкции геоакустических параметров морского дна, в основе которого лежит использование когерентных свойств излучаемой последовательности зондирующих сложно-модулированных импульсов. Реализована итерационная процедура оценки параметров отдельных слоев с последовательным увеличением их глубины. Экспериментально продемонстрировано, что достигаемая эффективность когерентного накопления сигналов в пространственной и частотной областях является достаточной для реализации метода при решении задач морской сейсморазведки.</p> <p>Обнаружено, что при относительно низких температурах электронов порядка 0.1 – 1 эВ на распространение электромагнитных волн в неоднородной магнитоактивной плазме на частотах внутри и в окрестностях линии циклотронного резонанса начинает существенно влиять тепловое движение электронов, типичных для ионосферы и магнитосферы Земли. Проявление эффекта пространственной дисперсии приводит к качественному изменению характера поверхности волновых векторов, и к модификации в неоднородной плазме режимов волноводного каналирования излучения и его выхода из плазмы в вакуум. На стенде «Ионосфера» экспериментально показано, что в широком диапазоне концентраций электронов основной поток электромагнитного излучения вблизи циклотронного резонанса направлен поперёк магнитного поля.</p> <p>Разработан оптический когерентный томограф для неинвазивного исследования среднего уха с расширенным динамическим диапазоном, бесконтактным оптическим зондированием и цифровой коррекцией влияния случайных движений. На основе анализа распределения величины обратного рассеяния и оценки подвижности рассеивателей разработаны методы получения новой диагностически значимой информации. Разработан метод картирования толщины барабанной перепонки.</p>

	<p>Определены диапазоны разрядных напряжений и токов, а также амплитудные и спектральные характеристики радиопомех, наводимых высоковольтными разрядами, возникающими между электрически изолированными металлическими деталями лопастей вертолётов, и создающих помехи для бортовых радиостанций в диапазоне коротких и ультракоротких волн. Предложен метод имитационного моделирования для изучения разрядных процессов на борту летательных аппаратов.</p> <p>Создана система активной компенсации звука во внешнем пространстве, работающая без опорного сигнала, в основе которой лежит создание группой управляемых излучателей компенсирующего поля, инверсного по отношению к полю первичного источника и формируемого на дискретных частотах близких к частотам компенсируемого сигнала. Разработан алгоритм формирования компенсирующего поля в отсутствии сигнала обратной связи. Созданы действующие макеты и исследована эффективность системы компенсации. Для сосредоточенных источников звука эффективность составляла 12–18 дБ, для источников в виде переменных сил внутри упругой оболочки 4–6 дБ в широком диапазоне частот.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p> <p>Разработаны методики анализа данных космической интерферометрической съемки, позволяющие выявлять оползневые явления и эффективно контролировать их динамику. По данным радаров PALSAR-1/2 и Sentinel-1 (2006-2019 гг.) методами радарной интерферометрии исследована динамика движения Бурейского оползня 2018 года. Морфологический анализ цифровых моделей рельефа Tandem-X, ASTER, SRTM-X выявил признаки древнего оползня в виде депрессии глубиной 10-20 м на месте цирка. Обвал оползня в 2018 г. является следствием векового оползневого процесса, который ускорился с началом эксплуатации Бурейской ГЭС.</p> <p style="text-align: center;">ИРЭ РАН, НИИ аэрокосмического мониторинга «Аэрокосмос», ИФМ СО РАН</p> <p>Разработаны методы диагностики декаметрового радиоканала по данным возвратно-наклонного зондирования (ВНЗ) ионосферы непрерывным ЛЧМ - сигналом и данным когерентного КВ радара. Для анализа и интерпретации данных разработан комплексный алгоритм расчета характеристик сигналов ВНЗ в рамках волноводного подхода, включающий модели ионосферы и земной поверхности. Результаты выделения переднего фронта сигнала на ионограмме ВНЗ используются для расчета максимальных применимых</p>
--	---

	<p>частот и траекторных характеристик наклонного распространения для заданных радиотрасс в секторе зондирования.</p> <p>ИСЗФ СО РАН, Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, Japan, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK, Canada</p> <p>Создана методическая основа дистанционных радарных измерений пространственной анизотропии неоднородных природных сред при различных азимутальных углах зондирования. Предложены поляризационные сигнатуры, учитывающие пространственные вариации обратного радарного рассеяния при различных состояниях поляризационного эллипса.</p> <p>ИФМ СО РАН, НИИ «Аэрокосмос»</p> <p>Установлено, что при облучении границы раздела однородных поглощающих сред помимо зеркальной и преломленной волны возбуждаются обратные волны и волны с отрицательным углом преломления (отрицательное преломление). Причиной возбуждения этих волн является преломление и отражение встречной к преломленной волне излучения.</p> <p>Разработан бесконтактный способ определения комплексной диэлектрической проницаемости и проводимости жидких диэлектриков. Его техническая реализация позволит быстро определять электрофизические характеристики ядовитых горючих жидкостей.</p> <p>ИФМ СО РАН</p> <p>На основе методов интерферометрии и поляриметрии в сантиметровом и дециметровом диапазонах длин волн разработаны алгоритмы и технологии спутникового радиолокационного мониторинга оползневых зон. Методом радарной поляриметрии были исследованы изменения механизмов обратного рассеяния в зонах оползней на примере обрушения склона берега реки Буря.</p> <p>ИФМ СО РАН, НИИ «Аэрокосмос», ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН</p> <p>Обнаружено, что возникновение термогравитационной конвекции Рэлея–Бенара в объеме подогреваемого сверху слоя нормального гелия He-I в неподвижном сосуде при температурах, близких к T_λ, сопровождается генерацией вихрей на свободной поверхности He-I. Взаимодействие этих вихрей между собой и с вертикальными вихревыми структурами, которые формируются в объеме слоя в процессе установления турбулентной Рэлея–Бенара</p>
--	---

	<p>конвекции, приводит к появлению крупномасштабных вихрей (вихревого диполя) на поверхности. При нагреве слоя жидкости выше $2,3K$ конвекция Рэлея–Бенара в объеме быстро затухает со временем. В отсутствие накачки, в интервале температур $T = 2,6–3,3K$ максимальные значения энергии крупномасштабных вихрей на поверхности E_{\max} в k-пространстве со временем уменьшаются пропорционально $E_{\max} \sim t^{-1}$.</p> <p style="text-align: center;">ИФТТ РАН</p> <p>Открыт широкий класс точных решений для плоских потенциальных нестационарных течений идеальной несжимаемой жидкости со свободной поверхностью в отсутствие внешних сил и капиллярности. Соответствующие течения задаются уравнением Хопфа на обратную комплексной скорости величину. Исследована также нелинейная динамика неустойчивости Кельвина-Гельмгольца свободной поверхности He-II, развивающейся при встречном движении нормальной и сверхтекучей компонент жидкого гелия. Продемонстрировано, что вблизи порога устойчивости нелинейность всегда играет дестабилизирующую роль: она ускоряет развитие линейной неустойчивости, приводя к взрывному росту возмущений границы. Продемонстрировано, что вблизи порога линейной устойчивости эволюция границы описывается моделью $\phi ^4$ – уравнением Клейна-Гордона для комплексной амплитуды возбуждаемой волны с кубической нелинейностью. В рамках метода интегральных неравенств сформулированы достаточные критерии взрывного роста возмущений свободной поверхности.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФ УрО РАН, ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН, Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН</p> <p>На основе методов регистрации ослабленных сигналов навигационных спутников в решении задач восстановления пространственно-временных характеристик древостоя разработана диэлектрическая модель древостоя. Модель учитывает разномасштабные структурные образования крон отдельных деревьев и древостоя в целом, их соотношения с длиной волны радиосигналов зондирующего излучения. Выполнена оценка эффективной диэлектрической проницаемости древостоя с использованием анизотропии диэлектрических свойства древесины и ориентационного параметра порядка элементов деревьев. По результатам проведенных экспериментальных исследований показана возможность применения разработанного подхода для определения границ здоровых и</p>
--	---

	<p>пораженных насекомыми-вредителями участков древостоя, для оценки суммарного объема биомассы, оценки объемного распределения древесины в кронах деревьев.</p> <p>КНЦ СО РАН</p>
<p>13. Фундаментальные проблемы физической электроники, в том числе разработка методов генерации, приема и преобразования электромагнитных волн с помощью твердотельных и вакуумных устройств, акустоэлектроника, релятивистская СВЧ-электроника больших мощностей, физика мощных пучков заряженных частиц</p>	<p>В рамках создания токамака Т-15МД с магнитным полем 2 Тл и аспектным соотношением 2,2 разработан и успешно испытан первый из серии микроволновый комплекс мегаваттного уровня мощности для электронно-циклотронного нагрева плазмы, включающий в себя гиротрон, источники питания, линию транспортировки СВЧ излучения, систему управления и защиты. Экспериментально продемонстрирован режим генерации с параметрами: 1 МВт / 30 секунд / 82,6 ГГц при эффективности 57%.</p> <p>ИПФ РАН, ЗАО НПП ГИКОМ</p> <p>Впервые в гиротроне с большой орбитой (ГБО), работающем на высокой гармонике циклотронной частоты, получено когерентное субтерагерцовое излучение при работе в непрерывном режиме генерации. Получена стабильная генерация на частотах 0,394 и 0,267 ТГц с мощностью излучения 0,37 и 0,9 кВт при работе на 3-й и 2-й циклотронных гармониках соответственно. ГБО рассчитан на относительно низкую энергию частиц 30 кэВ и мощность питания 20 кВт. Постоянное магнитное поле около 5 Тл создается криомагнитом. Излучение из гиротрона выводится в виде квазигауссова волнового пучка. Разработанный генератор может быть использован для ДПЯ-ЯМР спектроскопии и других приложений и, в отличие от других гирорезонансных приборов, не требует дорогостоящих магнитных систем.</p> <p>ИПФ РАН</p> <p>На генераторе ГИТ-12 проведены исследования имплозии дейтериевого лайнера с внешней плазменной оболочкой. С помощью комплекса диагностики ионов получены данные о локализации источника ускоренных ионов в финальной стадии имплозии дейтериевого лайнера и расходимости микропучков ионов во время эмиссии. Установлено, что эмиссия ионов происходит как из области локализации на оси пинча, так и из кольцевой области диаметром порядка 1,5 см. Боковая расходимость микропучков составляет 140 мрад при энергии ионов 5 МэВ и уменьшается до 10 мрад при энергии ионов 26 МэВ.</p> <p>ИСЭ СО РАН</p>

	<p>Определены характеристики центров плазмообразования при исследованиях динамики плотной плазмы на поверхности металла, проведенных на установке МИГ. Показано, что при скорости роста индукции магнитного поля $(1-1,5) \cdot 10^{13}$ Гс/с на поверхности металлических проводников наблюдаются ярко светящиеся «пятна», служащие источниками низкотемпературной мало плотной плазмы, то есть являющиеся центрами плазмообразования. В ходе дальнейшей эволюции разряда в этой низкотемпературной плазме развиваются токовые каналы. В полученных экспериментальных данных прослеживается аналогия с функционированием взрыво эмиссионных центров (эктонов) при горении вакуумной дуги.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭ СО РАН</p> <p>Разработана гибридная модель сильнотоочной вакуумной дуги (СВД) и проведено само-согласованное моделирование нагрева анода при размыкании электродов с развитием СВД в течение полуволны синусоидального тока частотой 50 Гц. На основе моделирования получено образование анодного плазменного факела, наблюдаемого экспериментально. Показано, что основной причиной появления анодного факела является поток энергии линейчатого излучения от межэлектродной плазмы к аноду.</p> <p>Исследован процесс переключения интегральных тиристоров в проводящее состояние волной ударной ионизации. Реализован тиристорный коммутатор с временем перехода в проводящее состояние 200–300 пс. При разряде накопителя с напряжением 10 кВ и энергией 300 Дж за время 1,5 мкс коммутатор обеспечивает протекание тока амплитудой 43 кА со скоростью нарастания 120 кА/мкс.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФ УрО РАН</p> <p>Экспериментально реализован КПД использования энергии электронного пучка 30% при импульсной мощности 200 МВт и длительность импульса излучения около 30 нс для умеренно релятивистского сильнотоочного твистрона черенковского импульсного СВЧ-генератора диапазона частот 10 ГГц.</p> <p>Определены условия формирования мощных квазипрямоугольных импульсов напряжением U_0 в N-секционных сумматорах, выполненных на отрезках коаксиальных линий с совмещёнными радиальными входами. Разработана конструкция и демонстрационный образец генератора с сумматором на основе отрезков 50-омных</p>
--	--

	<p>коаксиальных линий и генератором входных импульсов на основе полевых транзисторов, формирующий на согласованной нагрузке квазипрямоугольные импульсы.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭ СО РАН</p> <p>В результате анализа шума замагниченного сильноточного электронного пучка в полосе частот ~ 60 ГГц на субнаносекундном фронте пучка не обнаружено модуляции тока из-за дискретности взрывной электронной эмиссии катода. Это означает, что электровзрыв графитовых эмиттеров происходит быстрее 15 пс. Зарегистрирован лидирующий электромагнитный сигнал с мощностью, возрастающей с укорочением фронта пучка. Он может интерпретироваться как затравочный для возбуждения черенковских СВЧ приборов. Показано, что последующие шумы, в том числе с выделенными частотами, являются спонтанным магнитотормозным излучением электронов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФ УрО РАН; ОФЭ ИСЭ СО РАН; ФИАН</p> <p>Экспериментально получена генерация субгигаваттной нестационарной релятивистской лампы обратной волны (ЛОВ) 8-мм диапазона с фазой излучения, заданной радиосигналом с длительностью, много большей длительности импульса ЛОВ. Его мощность, ~ 20 кВт составляет всего $\sim 10\text{--}4$ выходной мощности ЛОВ, однако это оказалось достаточным для стабилизации фазы до 1,2 радиан, причем как в условиях конкуренции со стабилизацией фазы от крутого фронта электронного пучка, так и при относительно медленном нарастании тока пучка, когда фиксация фазы отсутствует вообще. Обнаруженный эффект не является режимом усиления, т.к. реализуется при разности частот запускающего радиоимпульса и ведомой ЛОВ до 3 %. Результат особенно важен для создания мощных многоканальных синфазных СВЧ источников.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФ УрО РАН, ИСЭ СО РАН (ОФЭ), ИПФ РАН (ОВРЭ)</p> <p>Определены оптимальные условия (материал и толщина фольги, энергия иона) образования фракций «голых» ядер золота Au^{79+} с вероятностью 80 - 90 % при прохождении пучка ионов Au^{30+} с энергиями 400 и 600 МэВ/н через медную и золотую фольги. Эти данные необходимы для планирования экспериментов на коллайдере NICA в рамках нового национального проекта.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН, ИЯФ им. Г. И. Будкера СО РАН, НГУ, ОИЯИ, АТОС БДС Р&Д (Франция)</p>
--	---

	<p>Экспериментально доказано, что для получения пучка электронов с максимальным зарядом при лазерном ускорении необходимо использовать мишени с околокритической плотностью и согласовывать радиус лазерного пятна с плотностью плазмы. Эффективное ускорение электронов при распространении короткого лазерного импульса в докритической плазме в режиме релятивистского самозахвата будет использовано для лазерно-иницированной генерации гамма-излучения, позитронов и нейтронов, продуктов различных фотоядерных реакций, включая медицинские изотопы.</p> <p>ФИАН</p>
<p>14. Современные проблемы физики плазмы, включая физику высокотемпературной плазмы и управляемого термоядерного синтеза, физику астрофизической плазмы, физику низкотемпературной плазмы и основы ее применения в технологических процессах</p>	<p>Разработана модель процесса убегания электронов в высоковольтном разряде в газе на основе кинетического уравнения Больцмана, учитывающая (эффективно) неоднородность реальной геометрии межэлектродного промежутка. Для азота атмосферного давления детально описан процесс генерации потока убегающих электронов: выявлены причины ограничения длительности импульса тока быстрых электронов, рассчитан их энергетический спектр и объяснен механизм их ускорения до “аномально” высоких энергий. Результаты расчета количества убегающих электронов в импульсе и их средняя энергия совпадают с экспериментальными данными.</p> <p>ИЭФ УрО РАН, ИСЭ СО РАН, ФИАН</p> <p>Обнаружен и исследован новый тип СВЧ разряда в воздухе атмосферного давления: самоподдерживающийся несамостоятельный СВЧ разряд (СНС разряд), возникающий в сфокусированном пучке СВЧ излучения миллиметрового диапазона длин волн с подпороговой интенсивностью. СНС разряд стабильно реализуется в СВЧ пучке импульсной мощности 200 кВт и длительностью до 3 миллисекунд, а также при воздействии пачки из 4 импульсов длительностью по 3 мс с интервалом между импульсами до 7 мс. Характерной особенностью СНС разряда является его нитевидная структура, при которой в плазменных нитях возникает плазма с температурой до 5000 К. В горячей плазме нитей реализован процесс разложения особо вредных свалочных газов. В плазменных нитях поперечным размером до 500 мкм происходит разложение вредных газов, выход продуктов разложения из горячей зоны. Определен энергетический критерий 20 Дж/см³ полного разложения устойчивого компонента свалочных газовых выделений – меркаптана.</p> <p>ИОФ РАН</p>

	<p>Дано объяснение экспериментально наблюдаемого эффекта подавления формирования двойного электрического слоя на принимающих потоки высокотемпературной плазмы элементах крупномасштабной газодинамической ловушки. Показано, что ускорение ионов при расширении плазмы в убывающем магнитном поле за пробкой ловушки ответственно за наблюдаемое значительное, более чем на порядок величины, различие между измеряемыми значениями скачка потенциала на коллекторе плазмы и предсказаниями общепринятой теории. Новая физическая модель подтверждает возможность существенного снижения требований к электропрочности и газовым условиям в диверторе при проектировании плазменных открытых ловушек следующего поколения для термоядерных приложений.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p> <p>Методом масс-спектрометрии отрицательных ионов в режиме резонансного захвата электронов при изучении процессов присоединения низкоэнергетических электронов к структурным звеньям нуклеиновых кислот – нуклеозидам уридину и дезоксиуридину – обнаружено, что в процессе ионообразования в этих соединениях формируются отдельные осколочные отрицательные ионы, что сопровождается внутримолекулярным переносом заряда между фрагментами азотистого основания и сахара. Данный факт свидетельствует, о возможности реализации транспорта электронов между частями нуклеозидов посредством безызлучательных электронных переходов в ходе недиссоциативных процессов, т.е. без повреждения проводящей цепи.</p> <p style="text-align: center;">ИФМК УФИЦ РАН</p> <p>Разработана модель процесса убегания электронов в высоковольтном разряде в газе на основе кинетического уравнения Больцмана, эффективно учитывающая неоднородность реальной геометрии межэлектродного промежутка. Для азота атмосферного давления детально описан процесс генерации потока убегающих электронов: выявлены причины ограничения длительности импульса тока быстрых электронов, рассчитан их энергетический спектр и объяснен механизм их ускорения до “аномально” высоких энергий. Результаты расчета количества убегающих электронов в импульсе и их средняя энергия совпадают с экспериментальными результатами.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФ УрО РАН, ИСЭ СО РАН, ФИАН</p> <p>Создана методика, которая позволила на установке ГДЛ (газодинамическая ловушка) эффективно ионизовать при помощи электронного пучка нейтральный газ, предварительно</p>
--	---

	<p>инжектированный в магнитную ловушку открытого типа. Реализация методики требует относительно низких значений тока и энергии электронов пучка. Показано, что газ эффективно ионизируется при энергии в 25 кэВ и токе в 5 А.</p> <p>Для увеличения тока пучка отрицательных ионов водорода и повышения надежности работы тандемного ускорителя установки бор-нейтронозахватной терапии создан новый высоковольтный инжектор с модернизированным источником отрицательных ионов и предварительным ускорением пучка. Модернизированный поверхностно-плазменный источник генерирует непрерывный пучок отрицательных ионов с током до 15 мА и энергией 33 кэВ. Инжектор имеет 90° поворотный магнит, который позволяет сфокусировать и эффективно отделить отрицательные ионы от сопровождающих частиц перед входом в ускорительную трубку. Ускорение инжектируемых отрицательных ионов до 120÷150 кэВ упрощает ввод и транспортировку пучка через тандем.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН</p> <p>Получила экспериментальное подтверждение расчетная анизотропия жесткого тормозного излучения убегающих электронов в атмосферном разряде как в толстой мишени. Зарегистрирована многолепестковая диаграмма направленности излучения и несколько вспышек излучения (каждая с собственной диаграммой направленности) при высоковольтном лабораторном моделировании мегавольтного атмосферного разряда</p> <p>Решена новая задача об эволюции мелкомасштабных локализованных возмущений в нелинейных системах типа Фишера-КПП, происходящей на фоне случайных турбулентных пульсаций. Фронт реакции в неподвижной среде распространяется с постоянной скоростью, это определяет степенной рост полной популяции. При наличии турбулентности фронт реакции в некоторых направлениях распространяется экспоненциально быстро. Это приводит к экспоненциальному росту популяции бактерий. В работе вычислены точные характеристические показатели роста популяции.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>Описан механизм торможения расширяющейся поперек магнитного поля плазмы за счет индукции тока, наблюдаемого при исследовании динамики плотной слабозамагниченной плазмы катодного пятна вакуумной дуги в магнитном поле. Полученная поправка к скорости расширения дает возможность оценить возмущенную плотность плазмы. Получаемое распределение плотности плазмы ассиметрично - в большем</p>
--	--

	<p>магнитном поле плотность выше. Исходя из него оценена средняя скорость дрейфового смещения в "обратном" направлении, противоположном действию силы Ампера.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН, ИЭФ УрО РАН, ИОФ РАН</p> <p>Введен в эксплуатацию российский сферический токамак Глобус-М2 с увеличенным магнитным полем. Зарегистрировано существенное (до 3-х раз) повышение температуры и энергозапаса плазмы при росте магнитного поля с 0.4 до 0.7 Тл и тока плазмы с 0.2 до 0.33 МА при неизменном значении мощности дополнительного нагрева и запаса устойчивости. Зафиксировано двукратное увеличение времени удержания энергии плазмы. Впервые на сферическом токамаке удалось заместить часть индукционного тока разряда током, увлекаемым ВЧ волнами промежуточного диапазона частот (2.45 ГГц), замедленными в тороидальном направлении.</p> <p style="text-align: center;">ФТИ Иоффе РАН</p> <p>Объединённая диагностика диверторной плазмы токамака ИТЭР на основе томсоновского рассеяния и лазерно индуцированной флуоресценции позволила физически обосновать совмещение диагностики для анализа режимов работы дивертора и исследования происходящих в нем физических процессов. В режиме отрыва от диверторных пластин потоки из основной плазмы должны замедляться от быстрого свободного течения до медленной диффузии; охлаждаться до ~ 1 эВ и, наконец, рекомбинировать. Эффективная объемная рекомбинация возможна только при температурах плазмы ниже ~ 1 эВ. Без рекомбинации ионы водорода, попадающие на пластину дивертора, будут передавать пластинам в виде тепла $\sim 13,6$ эВ энергии рекомбинации, что слишком велико для обеспечения разумного теплового баланса на пластинах дивертора. Все три явления - замедление, охлаждение и рекомбинация необходимы для эффективного снижения тепловой нагрузки на диверторные пластины. В случае недостаточного замедления входящие потоки достигнут пластин дивертора, недостаточно охлажденными и кинетическая энергия потока на стенке будет слишком высокой.</p> <p style="text-align: center;">ФТИ им. А.Ф. Иоффе, НИЦ Курчатовский Институт</p>
<p>15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также</p>	<p>Впервые в едином подходе удалось описать альфа-распад, кластерную радиоактивность и спонтанное деление атомных ядер. Рассчитанные периоды полураспадов для ряда изотопов урана, плутония, кюрия и калифорния хорошо согласуются с экспериментальными данными. Модель описывает периоды полураспадов, которые различаются между собой до</p>

<p>физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине</p>	<p>12 порядков, и позволяет предсказывать характерные времена для кластерной радиоактивности и спонтанного деления тяжелых и сверхтяжелых ядер. ОИЯИ</p> <p>В перенормируемой и свободной от духовых нестабильностей квантовой теории гравитации Хоравы-Лифшица в $(3+1)$-мерном пространстве-времени вычислены однопетлевые бета функции для ньютоновской константы и константы взаимодействия в кинетическом члене теории. Тем самым впервые обнаружена область потенциальной унитарности и асимптотической свободы этой теории и открыт путь к последовательной локальной перенормируемой в ультрафиолетовой области модели квантовой гравитации. ФИАН, ИЯИ РАН</p> <p>Впервые аналитически вычислены четырехпетлевые поправки для цветовых структур к безмассовым несинглетным форм-факторам кварков. Полученный результат дает важную информацию об амплитудах квантовой хромодинамики, в частности, аномальные размерности и конечную часть форм-фактора. ИЯФ СО РАН, НИИЯФ МГУ</p> <p>На основе модифицированной теории гравитации впервые построены самосогласованные космологические модели, начинающиеся от пространства Минковского, но обладающие свойствами последующего роста плотности энергии и ускоренного расширения Вселенной. На поздних временах справедливо описание в рамках общей теории относительности с переходом на обычный режим Фридмана. Найденное построение дает альтернативу инфляционному сценарию развития ранней Вселенной. ИЯИ РАН</p> <p>В эксперименте CMS на LHC при энергии 13 ТэВ осуществлен поиск возможных кандидатов в частицы темной материи (ТМ) в процессах ассоциативного рождения одиночного топ-кварка и гипотетических скалярного или псевдоскалярного медиаторов с их последующим распадом с частицы ТМ. В результате анализа данных, соответствующих статистике 35.9 fb⁻¹, были поставлены ограничения снизу на массы скалярного или псевдоскалярного медиаторов 290 и 300 ГэВ, соответственно, в предположении, что масса частицы темной материи составляет 1 ГэВ, а константы взаимодействия медиаторов с</p>
---	---

фермионами СМ и частицами ТМ равны единице.

МГУ

В эксперименте NA64, проводимом в ЦЕРН на суперсинхротроне SPS со вторичным пучком электронов с энергией 100 ГэВ, в событиях с недостающей энергией был выполнен поиск частиц легкой темной материи, связанных с обычной материей посредством нового взаимодействия, переносимого векторным бозоном A' , так называемым темным фотоном. В анализе данных с общим числом взаимодействующих с мишенью электронов около 3×10^{11} , накопленных в 2016, 2017 и 2018 годах, не было обнаружено проявлений таких частиц. Были установлены лучшие в мире ограничения на константу смешивания A' и обычных фотонов, а также параметры скалярной и фермионной темной материи в диапазоне масс меньше 0,2 ГэВ.

Открытие СР нарушения в распадах «очарованных» частиц в эксперименте LHCb. До сих пор нарушение СР четности наблюдалось только в процессах, связанных с нижними кварками: s и b . Ожидаемые величины СР нарушения с c -кварком в Стандартной Модели не точны и предсказывают маленькие значения $10^{-3} - 10^{-4}$. В LHCb достигнута высокая точность измерения разницы скоростей распадов $D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$ и $D^0 \rightarrow K^+ K^-$. Результаты показали отклонение параметра нарушения СР четности от нулевого значения $\Delta A_{CP} = (-0.154 \pm 0.029)\%$ на уровне 5.3 стандартного отклонения. Это является первым наблюдением нарушения комбинированной четности в распадах «очарованных» частиц.

ИЯИ РАН

Выполнено измерение редких распадов $B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ и $B^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ в данных эксперимента ATLAS 2015 и 2016 годов, соответствующих 26.3 fb^{-1} интегральной светимости pp соударений при $\sqrt{s} = 13 \text{ ТэВ}$. Для B_s^0 мезонов измерена парциальная ширина распада $\mathcal{B}(B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-) = (3.2^{+1.1}_{-1.0}) \times 10^{-9}$. Для B^0 мезонов наложен верхний предел на парциальную ширину распада $\mathcal{B}(B^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-) < 4.3 \times 10^{-10}$ на 95% уровне достоверности. Объединение этих результатов с результатами анализа данных ATLAS 2007 и 2008 годов даёт $\mathcal{B}(B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-) = (2.8 + 0.8 - 0.7) \times 10^{-9}$ и $\mathcal{B}(B^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-) < 2.1 \times 10^{-10}$

Осуществлён поиск сверхредкого четырёхлептонного распада $B^+ \rightarrow \mu^+ \mu^- \mu^+ \nu_\mu$ в эксперименте LHCb в данных по протон-протонному взаимодействию при интегральной светимости 4.7 фмбн^{-1} . Обнаружено, что экспериментальные данные соответствуют гипотезе фона, а относительная парциальная ширина этого распада меньше 1.6×10^{-8} на уровне достоверности 95%

	<p style="text-align: center;">НИИЯФ МГУ</p> <p>В эксперименте с детектором КМД-3 на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000 впервые измерено сечения рождения семи пионов - шести заряженных и одного нейтрального. Показано, что реакция рождения семи пионов идет через промежуточные состояния с рождением ω и η-мезонов.</p> <p>На электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000 проведен эксперимент с детектором СНД по поиску редкого процесса прямого рождения псевдовекторной частицы $f_1(1285)$. Подобные процессы ранее не наблюдались, так как они проходят через двухфотонное промежуточное состояние с виртуальными фотонами и подавлены по константе $\alpha=1/137$ электромагнитного излучения как α^2. Были найдены два события процесса $e^+e^- \rightarrow f_1(1285)$ с последующим распадом состояния $f_1(1285)$ на $\eta\pi^0\pi^0$ и далее на 6 гамма квантов. Пары фотонов имели инвариантные массы двух π^0 мезонов и η мезона. Фоновых событий в этой области не найдено. Сечение процесса $e^+e^- \rightarrow f_1(1285)$ пропорционально вероятности обратного процесса $f_1(1285) \rightarrow e^+e^-$. Обнаруженные события соответствуют вероятности процесса $f_1(1285) \rightarrow e^+e^-$ на уровне 5×10^{-9} и согласуются с предсказаниями.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН</p> <p>В рамках проекта ATLAS на LHC (ЦЕРН) при активном участии сотрудников ОИЯИ были проведены исследования по поиску распадов СМ бозона Хиггса на $b\bar{b}$-кварковую пару при ассоциативном рождении с W или Z бозонами. Проанализированные данные, соответствующие 79,8 фб-1 интегральной светимости, были получены в протон-протонных соударения при $\sqrt{s} = 13$ ТэВ. Измеренное превышение наблюдаемых событий над ожидаемыми фоновыми событиями в канале ассоциативного рождения только с векторным бозоном соответствует значимости $5,3\sigma$, что сравнимо со значимостью $4,8\sigma$, предсказанной в рамках СМ.</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ</p> <p>В эксперименте Belle на ускорителе КЕКВ в Японии при измерении энергетической зависимости сечений $e^+e^- \rightarrow \Upsilon(nS)\pi^+\pi^-$ ($n=1,2,3$) обнаружена новая структура с массой 10753 ± 6 МэВ и шириной 36^{+18}_{-12} МэВ. Найденная структура, возможно, является 3^3D_1-состоянием стандартного боттомония, не наблюдавшегося ранее. Поскольку рождение</p>
--	--

известных D-волновых состояний в e^+e^- -аннигиляции подавлено из-за малого значения волновой функции в нуле, измеренное аномально большое сечение может быть связано с вкладом адронных петель, усиливающим S-D-смешивание. Иной интерпретацией новой структуры может быть экзотическое состояние, например, компактный тетракварк или адроботтомоний.

ФИАН, ИЯФ СО РАН

На установке ОКА на 18 ГэВ/с вторичном сепарированном пучке каонов протонного синхротрона У-70 выполнено детальное исследование распада заряженного каона $K^+ \rightarrow \mu^+ \nu \gamma$. Установка состоит из пучкового спектрометра, распадного объема, магнитного спектрометра вторичных частиц, электромагнитного калориметра и системы идентификации мюонов. Благодаря большому интегральному потоку каонов ($3,4 \times 10^{10}$ на входе в распадный объем), высокой энергии пучка и хорошей герметичности установки удалось надежно выделить и исследовать искомый распад. Наблюдено ~ 95 тыс. событий с энергией γ -кванта $25 \text{ МэВ} < E^* \gamma < 150 \text{ МэВ}$ в системе покоя каона. Изучение плотности распределения событий распада на диаграмме Далитца позволило обнаружить деструктивную интерференцию доминирующего в этом распаде тормозного излучения и структурного излучения. В результате удалось измерить разницу векторной и аксиальной констант: $F_V - F_A = 0,134 \pm 0,021 \pm 0,027$. Полученное значение имеет разницу $2,3 \sigma$ с предсказаниями Киральной пертурбативной теории $F_V - F_A = 0,052$

НИЦ «Курчатовский институт»- ИФВЭ

Наблюдение новых пентакварков в эксперименте LHCb. В рамках кварковой модели, предполагается существование частиц, в кварковый состав которых к минимальным барионным конфигурациям добавлены кварк-антикварковые пары, так называемые пентакварки. В 2015 году LHCb коллаборация опубликовала результаты анализа распадов $\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi K p$, в которых в спектре инвариантной массы $(J/\psi, p)$ пар были обнаружены резонансные структуры $P_c(4380)^+$ и $P_c(4450)^+$ и, которые были интерпретированы, как очарованные пентакварки. Новый результат обработки расширенного набора данных RUN1+RUN2 был представлен недавно. Большая статистика и точность метода позволили подтвердить на уровне 5.4 стандартных отклонения структуру $P_c(4450)^+$, как два новых близких состояния $P_c(4440)^+$ и $P_c(4457)^+$. Кроме того, найдено новое состояние $P_c(4312)^+$, на уровне достоверности 7.3 стандартных отклонения. Дальнейшее изучение требуется для определения деталей обнаруженных структур.

	<p style="text-align: center;">ИЯИ РАН</p> <p>В экспериментах коллаборации CLAS получены первые экспериментальные данные по девяти 1-дифференциальным сечениям реакции $\gamma p \rightarrow \pi^+ \pi^- p$ при энергии в системе центра масс от 1.6 до 2.0 ГэВ. Впервые были извлечены амплитуды фотовозбуждения всех основных нуклонных резонансов N^* из анализа данных указанного канала. Исследования спектра и структуры N^* являются единственным источником информации о многообразии динамики сильных взаимодействий в формировании спектра возбужденных состояний нуклона различной структуры.</p> <p>Новое барионное состояние $N'(1720)3/2^+$ из совместного анализа фото- и электророжения $p^+ p^- p$ на детекторе CLAS. Выполнен анализ сечений реакций фото и электророжения $\pi^+ \pi^-$ пар на протонах в области инвариантных масс конечной системы адронов W от 1.6 ГэВ до 1.8 ГэВ и при виртуальностях фотонов $0 < Q^2 < 1.5 \text{ ГэВ}^2$. Анализ реакций фото- и электророжения $\pi^+ \pi^- p$ на протонах позволил обнаружить новое барионное состояние $N'(1720)3/2^+$ с массой 1.745 ГэВ отличающееся от известного $N(1720)3/2^+$ ширинами распадов на конечные состояния $\pi \Delta$ и $p \rho$, а также Q^2-эволюцией амплитуд электровозбуждения.</p> <p style="text-align: center;">НИИЯФ МГУ</p> <p>Введен в эксплуатацию уникальный ускорительный комплекс — фабрика сверхтяжелых элементов (СТЭ). Подготовлен первый эксперимент по синтезу изотопов 115-го элемента — московия. Этот эксперимент подводит итог многолетней работе ОИЯИ по созданию и запуску фабрики СТЭ и должен показать готовность комплекса к началу реализации долгосрочной программы, нацеленной на синтез элементов 119 и 120 — первых элементов 8-го периода Периодической таблицы Д. И. Менделеева, и изучение ядерно-физических и химических свойств новых элементов.</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ</p> <p>Изучение радиоактивных изотопов (РИ) является наиболее интенсивно развивающимся направлением ядерной физики низких энергий. Были предложены концепция и научная повестка перспективного ускорительно-накопительного комплекса для исследования РИ, предлагаемого в качестве международного мегапроекта на базе ОИЯИ (проект DERICA – Dubna Electron Radioactive Ion Collider facility). Характеристики комплекса DERICA</p>
--	--

сопоставимы с характеристиками передовых мировых центров – «фабрик РИ». В проекте делается акцент на исследованиях короткоживущих РИ в накопительных кольцах. Уникальной особенностью проекта является возможность изучения взаимодействий электронов с РИ в коллайдерном эксперименте с целью определения фундаментальных свойств ядерной материи – электромагнитных формфакторов экзотических ядер.

ОИЯИ, ИЯФ СО РАН, НИЦ «Курчатовский институт», НИЦ «Курчатовский институт»- ИТЭФ, НИЯУ МИФИ, РФЯЦ ВНИИЭФ, ФТИ им. А.Ф. Иоффе

На фрагмент-сепараторе АКУЛИНА-2 был проведен эксперимент по поиску сверхтяжелого изотопа водорода ${}^7\text{H}$ и изучению корреляций продуктов его распада $t + 4n$. Основное и возбужденное состояния ${}^7\text{H}$ заселялись в реакции ${}^8\text{He} + d \rightarrow {}^3\text{He} + {}^7\text{H}$ на вторичном пучке радиоактивных ядер ${}^8\text{He}$ с энергией 26 МэВ/нуклон. В спектре недостающей массы ${}^7\text{H}$ наблюдался пик, который был интерпретирован как дублет перекрывающихся состояний $5/2^+$ и $3/2^+$ с энергией 6.5(5) МэВ. Кроме этого, были получены указания на заселение основного состояния $1/2^+$ с энергией 1.8(5) МэВ

Получены данные по эмиссии мгновенных нейтронов при делении (МНД) урана-235 тепловыми нейтронами и спонтанном делении калифорния-252 с помощью двойной ионизационной камеры с сетками Фриша и системой сбора данных на базе высокоскоростных оцифровщиков импульсов. Разработанные в ОИЯИ алгоритмы цифровой обработки сигналов (ЦОС) и программное обеспечение анализа характеристик деления позволили скорректировать широко используемые в научной литературе зависимости множественности МНД для указанных реакций. Была разработана и испытана позиционно-чувствительная двойная ионизационная камера для исследования МНД с 32 сцинтилляционными детекторами. Установка открывает новые перспективы в исследованиях деления, индуцированного резонансными нейтронами, и подбарьерного деления, индуцированного тепловыми нейтронами ядер, таких как ${}^{232}\text{Th}$, ${}^{237}\text{Np}$, ${}^{238}\text{U}$

ОИЯИ

Получены первые физические результаты по рождению гиперонов («странных» барионов) на установке BM@N в эксперименте, целью которого является исследование свойств сверхплотной ядерной материи в столкновениях тяжелых ионов высоких энергий, пучки которых обеспечат ускорители комплекса бустер и нуклотрон (мегасайенс-проект NICA). В реализации эксперимента участвует международная коллаборация, которая включает 240 физиков и инженеров из 21 исследовательского института из 11 стран, в том

	<p>числе Германии, Франции, США и Израиля. В ходе сеанса на выведенных пучках нуклотрона были зарегистрированы сотни миллионов взаимодействий ионов углерода, аргона и криптона с мишенями от углерода до свинца.</p> <p>ОИЯИ, НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ, ИЯИ РАН, НИЦ «Курчатовский институт»- ИТЭФ, НИИЯФ МГУ</p> <p>Коллаборацией SuperFRS (GSI, Дармштадт, Германия) был проведен пилотный эксперимент на установке EXPERT, создаваемой при доминирующем вкладе российских специалистов. В этом эксперименте был открыт, в том числе, новый изотоп ^{31}K находящиеся за границей протонной стабильности на рекордном удалении (четыре массовых единицы). Он заселялся в зарядово-обменной реакции на пучке ^{31}Ar и был идентифицирован по весьма экзотической форме распада (испускание трех протонов).</p> <p>НИЯУ МИФИ, НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ, ОИЯИ, НИЦ «Курчатовский институт», НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ, ФТИ им. А.Ф. Иоффе</p> <p>Коллаборацией HADES (GSI, Дармштадт, Германия), с участием российских специалистов, проведен эксперимент по изучению свойств ядерной материи, которая образуется в столкновениях ядер золота при энергии в системе центра масс сталкивающихся нуклонов 2.4 ГэВ. Впервые показано, что источником избыточного электромагнитного излучения является локально термализованная плотная ядерная материя, которая образуется в процессе столкновения тяжелых ядер. Было отмечено, что свойства горячей и плотной ядерной материи, которая образуется в процессе столкновения ядер при достаточно низких энергиях (порядка нескольких ГэВ) близки к свойствам материи, образующейся при слиянии двух нейтронных звезд, а также существующей во внутренних областях нейтронных звезд (согласно расчётам в различных астрофизических моделях). Таким образом, свойства материи в нейтронных звездах могут изучаться на Земле в тяжелоионных экспериментах при достаточно умеренных энергиях столкновений</p> <p>ИЯИ РАН, ОИЯИ, НИЯУ МИФИ, НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ</p> <p>На линейном ускорителе электронов ЛУЭ-8-5 получены новые экспериментальные данные о возбуждении спиновых изомеров $^{111\text{m}}\text{Cd}$, $^{113\text{m}}\text{In}$, и $^{115\text{m}}\text{In}$ реальными и виртуальными фотонами вблизи порога (в области так называемого пигми-резонанса). Измерения проведены с использованием низкофоновой камеры с германиевым детектором</p>
--	---

	<p>высокого разрешения. Впервые установлено, что в отличие от теоретических предсказаний отношение сечений возбуждения ядер реальными и виртуальными фотонами резко падает при низких энергиях, что указывает на изменение мультипольности фотопоглощения в области пикми-резонанса.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН</p> <p>На перезарядном ускорителе ЭПП-10 были выполнены измерения дифференциальных сечений образования (p, d, t, ^4He) заряженных частиц в реакции $^9\text{Be}+t$ при энергии тритонов 7-10 МэВ. Впервые получены дифференциальные сечения для большого количества неупругих каналов для данной реакции.</p> <p style="text-align: center;">РФЯЦ ВНИИЭФ</p> <p>Изучена проблема энергетического роста сечений ультрапериферических соударений ядер для энергий характерных для проекта НИКА.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>Выполнен оптико-модельный анализ всех доступных мировых данных по упругому рассеянию протонов на ядрах ^6Li, ^7Li, ^9Be, а также полных сечений реакций в интервале от астрофизических энергий ~50 кэВ до 70 МэВ.</p> <p style="text-align: center;">РФЯЦ ВНИИЭФ</p> <p>Построена единая модель упругого и неупругого нуклон-нуклонного взаимодействия в широком интервале энергий (от 0 до 1 ГэВ) на основе универсального механизма рождения дибарионного резонанса.</p> <p>Модель HYDJET++ использовалась для анализа столкновений Pb-Pb при энергиях LHC, в частности для обоснования методов фемтоскопии. С использованием данных по фотонейтронным реакциям для большого числа ядер, оцененных с помощью специально развитого экспериментально-теоретического метода, обновлена и существенно дополнена международная электронная библиотека оцененных фотоядерных данных МАГАТЭ.</p> <p style="text-align: center;">НИИЯФ МГУ</p> <p>В международном эксперименте с участием российских специалистов на установке КАТРИН (Карлсруэ, Германия), созданной как реализация идей отечественных физиков В.М. Лобашева и П.Е. Спивака, получено лучшее в мире прямое ограничение на массу</p>
--	---

	<p>электронного антинейтрино $m_{\bar{\nu}} < 1$ эВ. Этот результат в два раза превосходит предыдущее достижение $m_{\bar{\nu}} < 2.05$ эВ, полученное на установке «Троицк ню-масс» (Троицк, Россия), основанной на тех же принципах и державшееся более десяти лет.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН</p> <p>На Баксанской нейтринной обсерватории создана и запущена установка BEST с искусственным источником нейтрино ^{51}Cr по поиску переходов нейтрино в стерильные состояния. Впервые в мировой практике физического эксперимента изготовлен искусственный источник нейтрино с интенсивностью $3,41 \pm 0,02$ МКи и достигнута процентная точность измерения этой активности. Завершен первый этап эксперимента - в период с 5 июля по 13 октября 2019 года выполнено 10 девятидневных экспозиций 50 тонной металлической галлиевой мишени, разделенной на две, внутреннюю и внешнюю, зоны. Начался второй этап эксперимента - в счетных системах ведется регистрация распадов извлеченных атомов ^{71}Ge и обработка полученных данных.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН, предприятия РОСАТОМ</p> <p>Развернуты и введены в эксплуатацию коллаборацией «Байкал» четвертый и пятый кластеры нейтринного телескопа Baikal-GVD. С их вводом эффективный объем телескопа Baikal-GVD достиг значения $0,25 \text{ км}^3$ в задаче регистрации ливней от нейтрино высоких энергий астрофизической природы, что составляет около 0,6 от эффективного объема антарктического детектора IceCube. Выполнен предварительный анализ данных 2016–2018 гг. и, частично, 2019 г., позволивший выделить первые шесть событий с энергиями выше $\sim 100 \text{ ТэВ}$, где поток астрофизических нейтрино превалирует над фоном атмосферных нейтрино.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН, ОИЯИ</p> <p>Компактный детектор реакторных антинейтрино DANSS, работающий на Калининской АЭС, регистрирует более 4000 реакторных антинейтрино в сутки при фоне, не превышающем (2-3)%. Проведен обновленный полномасштабный анализ данных 2016–2019 г.г. с улучшенной оценкой всех источников фона и учетом систематических погрешностей. Продемонстрированы долгосрочный (3 года) мониторинг мощности реактора на уровне 1.5% точности, а также чувствительность к составу ядерного топлива. Получено новое, наиболее строгое модельно-независимое ограничение на существование стерильного</p>
--	--

	<p>нейтрино.</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ, НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ</p> <p>В эксперименте по поиску стерильных нейтрино “Нейтрино-4”, ведущемся на базе реактора СМ-3 (Дмитровград, Россия), получены указания (с достоверностью 3.5σ) на существование эффекта осцилляций в области значений $\Delta m_{14}^2 = (7.34 \pm 0.1) \text{eV}^2$ и $\sin^2[2\theta_{14} = (0.39 \pm 0.12)]$</p> <p style="text-align: center;">НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ, НИЦ «Курчатовский институт. ОАО ГНЦ НИИАР, ДИТИ НИЯУ МИФИ</p> <p>В эксперименте NOvA (FNAL, США) с участием российских специалистов получен новый результат измерения параметров осцилляций нейтрино. Поочередный набор статистики с пучками нейтрино и антинейтрино, сформированными ускорительным комплексом FNAL с протонным пучком рекордной мощности ($\sim 800 \text{ kW}$), и совместный анализ каналов исчезновения мюонных и появления электронных нейтрино позволили определить параметры осцилляций: $\Delta m_{23}^2 = 2,48 + 0,11 - 0,06 \times 10^{-3} \text{ эВ}^2$ и $\sin^2\theta_{23}$ в диапазоне (0,53–0,60) и (0,45–0,48) для нормальной иерархии. При этом предпочтение в пользу нормальной иерархии и верхнего октанта для угла θ_{23} составляет $\sim 1,9\sigma$ и $1,6\sigma$, соответственно, а обратная иерархия исключается на уровне более, чем 3σ для значения параметра нарушения CP вблизи $\delta CP = \pi/2$.</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ, ИЯИ РАН</p> <p>На Баксанской нейтринной обсерватории состоялся физический запуск нового мюонного детектора площадью 420 кв.м, знаменующий начало работы новой установки для регистрации космических лучей и фотонов с энергиями выше 100 ТэВ – «Ковёр-3». Уникальный мюонный детектор установки позволяет эффективно выделять атмосферные ливни со свойствами, соответствующими первичным фотонам. Впервые получены ограничения на потоки фотонов с энергиями выше ПэВ от возможных точечных источников нейтринных событий высоких энергий.</p> <p>В рамках работ по проекту PRISMA на плато ЯнгБаДжинг (4300м) в Тибете проводились непрерывные измерения потока тепловых нейтронов электронно-нейтронными детекторами (эн-детекторы), из окружающей среды. Была зарегистрирована вариация фонового нейтронного потока на расстоянии $\sim 600 \text{ км}$ от эпицентра во время катастрофического землетрясения магнитудой $M=7.8$ баллов в регионе Горха (Непал) 25</p>
--	--

	<p>апреля 2015 года. Впервые была продемонстрирована чувствительность потока тепловых нейтронов к землетрясениям на расстоянии более 500 км и предложено объяснение этого эффекта.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН</p> <p>По данным детектора Curiosity/Rad, работающего на поверхности Марса, выделены Форбуш-понижения за период 2012-2016 гг., обусловленные одними и теми же межпланетными возмущениями на Земле и на Марсе. С коэффициентом корреляции 0.71 величины земного и марсианского Форбуш-эффекта связаны простой линейной регрессией. Форбуш-эффект на Марсе, в целом в 2-3 раза больше, чем на Земле.</p> <p style="text-align: center;">ИЗМИРАН</p> <p>Получен вклад магнитных полей от коротирующих областей взаимодействия (CIR) в гелиосферное магнитное поле (ГМП) на 1 а. е. в минимуме 24-го цикла солнечной активности (2008–2010 гг.) Измеренная напряженность ГМП около Земли в 2009 г. была равна 3.83 ± 0.11 нТл, а вычисленная напряженность ГМП без вклада CIR составила 3.54 ± 0.11 нТл. Магнитные поля CIR оказывают влияние на тензор диффузии ГКЛ и, в итоге, на спектр ГКЛ в гелиосфере при энергии частиц $E < 10$ ГэВ.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>Показано, что амплитуда 210-летних колебаний в скорости образования ^{14}C зависит от фазы ~2300-летних изменений дипольного момента геомагнитного поля, что согласуется с наблюдениями, и не зависит от фазы 2300-летней модуляции, обусловленной солнечной активностью.</p> <p style="text-align: center;">ФТИ РАН</p> <p>По временным рядам более 5×10^7 мюонов, зарегистрированных в рамках международного проекта LVD за 24 года набора данных, под землей был измерен средний поток мюонов $(3.35 \pm 0.0005 \text{ стат} \pm 0.03 \text{ сис}) \times 10^{-4} \text{ м}^{-2} \text{ с}^{-1}$. Поток подземных мюонов сезонно модулируется из-за изменений температуры в стратосфере. Оценивая корреляции с использованием набора данных о температуре воздуха в верхних слоях был определен эффективный температурный коэффициент $\alpha_T = 0.94 \pm 0.01 \text{ стат} \pm 0.01 \text{ сис}$. Это измерение хорошо согласуется с модельными прогнозами образования мюонов из распадов пионов и</p>
--	---

	<p>каонов.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН</p> <p>Создана теория формирования Форбуш-понижения в электромагнитном поле магнитного облака. Установлено, что Форбуш-понижение образуется вследствие потерь энергии и квазизахвата космических лучей в винтовом магнитном поле. Показано, что функция распределения космических лучей зависит от величины параметров, геометрических размеров, типа магнитного облака и ракурсных условий наблюдений. Результаты расчетов соответствуют наблюдениям.</p> <p style="text-align: center;">ИКФИА СО РАН</p> <p>Завершено создание центральной части установки НЕВОД-ШАЛ, состоящей из 144 сцинтилляционных счетчиков, объединенных в 9 кластеров, которые размещены на площади $2 \times 10^4 \text{ м}^2$, и начаты мультикомпонентные исследования ШАЛ на Экспериментальном комплексе НЕВОД.</p> <p style="text-align: center;">НИЯУ МИФИ</p> <p>Произведен физический запуск второй очереди черенковской широкоугольной установки TAIGA-HiSCORE. Количество оптических станций - 54. Общая площадь установки составляет - 0.5 км^2; энергетический порог – 80-100 ТэВ; угловое разрешение – $\sim 0.1^\circ$.</p> <p style="text-align: center;">ИГУ, НИИЯФ МГУ</p> <p>Анализ данных установки Telescope Array (США) с помощью разработанных методов машинного обучения, позволяющих использовать одновременно 16 параметров ШАЛ, дал возможность получить ограничения на поток фотонов с энергиями свыше 10^{18} эВ, являющиеся наиболее сильными для Северного полушария, а также оценку средней массы космических лучей ультравысоких энергий в диапазоне от 10^{18} до 10^{20} эВ.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН</p> <p>Введен в эксплуатацию уникальный ускорительный комплекс — фабрика сверхтяжелых элементов (СТЭ) на базе циклотрона ДЦ-280.</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ</p>
--	--

	<p>Проведена оптимизация алгоритма радиоуглеродного анализа на уникальном масс-спектрометрическом ускорителе УМС (тандемный электростатический ускоритель, 1 МВ). Заметно расширены возможности (надежность, статистическая точность, достоверность) для проведения совместных научных исследований с участием десятков сторонних организаций. Осуществлен радиоуглеродный анализ более 1000 образцов пользователей. Пример подобной работы — радиоуглеродное датирование комплекса эпохи раннего неолита памятника Тартас-1, проведенное совместно с ИАЭТ СО РАН.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН</p> <p>Завершается монтаж, осуществляется пуско-наладка и поэтапный ввод в эксплуатацию сверхпроводящего синхротрона (периметр 210 м) — бустера исследовательского комплекса NICA. Все элементы магнитно-криостатной системы установки изготовлены в ОИЯИ по оригинальной технологии, получившей признание в Европе. Прочие технологические системы ускорителя сооружаются при участии ведущих российских и зарубежных компаний и институтов.</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ</p> <p>Продолжены работы по созданию, вводу в действие и сопровождению эксплуатации линейных ускорителей электронов и разрезных микротронов для систем безопасности, дефектоскопии, промышленности, медицины и фундаментальных исследований. Создан и осваивается линейный малогабаритный ускоритель электронов С-диапазона (5.7 ГГц) для комплекса лучевой терапии КЛТ-6 (2.5–6 МэВ, 140 мА, 27 МэВ/м).</p> <p style="text-align: center;">НИИЯФ МГУ</p> <p>Разработаны, изготовлены и прошли полный цикл приёмочных испытаний два сверхпроводящих 54-полюсных вигглера с полем 3.5 Тл и периодом 48 мм, основанных на принципе косвенного охлаждения. В конструкции был впервые применён алюминиевый сплав для улучшения режима охлаждения магнита. Для повышения технологичности и механической точности вакуумная камера также изготовлена из алюминиевого сплава методом экструзии. Впервые был использован метод повышения эффективности охлаждения магнита до рабочей температуры с помощью азотных тепловых трубок в режиме управляемого автоматического отключения компрессоров холодильных машин для предотвращения преждевременного замерзания азота. Вигглеры установлены на источнике</p>
--	---

	<p>синхротронного излучения КИСИ (2.5 ГэВ, НИЦ “Курчатовский институт”, г. Москва). Начат запуск и отладка устройств на пучке в режиме генерации излучения с критической энергией фотонов 14.5 кэВ.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН</p>
<p>16. Современные проблемы астрономии, астрофизики и исследования космического пространства, в том числе происхождение, строение и эволюция Вселенной, природа темной материи и темной энергии, исследование Луны и планет, Солнца и солнечно-земных связей, исследование экзопланет и поиски внеземных цивилизаций, развитие методов и аппаратуры внеатмосферной астрономии и исследований космоса, координатно-временное обеспечение фундаментальных исследований и практических задач</p>	<p>13 июля 2019 г. состоялся успешный запуск российской астрофизической рентгеновской обсерватории «Спектр-РГ» с двумя рентгеновскими телескопами, eROSITA (Германия) и ART-XC – первым рентгеновским телескопом с оптикой косоугольного падения, разработанным и произведенным в России (в ИКИ РАН и РФЯЦ ВНИИЭФ (г. Саров) при участии Центра космических полетов им. Маршалла (США)). В фокальной плоскости телескопа установлены уникальные рентгеновские детекторы на основе теллурида кадмия, разработанные в ИКИ РАН. 8 декабря 2019 г. обсерватория начала выполнение своей главной задачи – проведение четырехлетнего обзора всего неба в рентгеновских лучах, чувствительность которого должна в десятки раз превзойти существующие обзоры. Ожидается, что в итоге будет обнаружено порядка ста тысяч массивных скоплений галактик, несколько миллионов сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик, сотни тысяч звезд с активными коронами и много других интересных объектов, в том числе неизвестной природы, а также детально исследованы свойства горячей межзвездной и межгалактической плазмы.</p> <p style="text-align: center;">ИКИ РАН совместно с Институтом внеземной физики Общества Макса Планка (Германия), РФЯЦ-ВНИИЭФ, при участии Центра космических полетов им. Маршалла (США)</p> <p>Телескоп ART-XC, созданный в РФЯЦ-ВНИИЭФ совместно с Институтом космических исследований РАН, успешно выведен на орбиту в составе астрофизической обсерватории «Спектр-РГ». Запуск состоялся с космодрома Байконур 13 июля этого года. Телескоп провел первые наблюдения в рентгеновском диапазоне, *в том числе - области* сверхмассивной черной дыры Стрельца А* в центре Млечного Пути. ** Обсерватория «Спектр-РГ» состоит из двух телескопов – российского ART-XC, способного работать в жестком диапазоне рентгеновского излучения, и германского eRosita, рассчитанного на более мягкий энергетический диапазон. Такая широта охвата с высокой чувствительностью позволяет обсерватории выявить не обнаруженные ранее астрофизические объекты и сделать в 30-40 раз более чувствительный обзор неба.</p> <p style="text-align: center;">РФЯЦ-ВНИИЭФ, ИКИ РАН</p>

	<p>По данным российского активного нейтронного спектрометра ДАН построен профиль пространственной переменности массовой доли воды в веществе кратера Гейл вдоль трассы движения марсохода НАСА Curiosity. На основании сопоставления полученных данных с данными ИК-спектрометра CRISM на борту искусственного спутника Марса MRO обнаружена пространственная корреляция повышенного содержания воды в метровом слое грунта с присутствием на поверхности гидратированных минералов.</p> <p>Разработаны методы по созданию приборов звездной ориентации нового поколения для обеспечения высокоточной геопривязки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), являющейся одной из важнейших характеристик спутниковых данных ДЗЗ. Обеспечение точности геопривязки во многом определяется точностью измерения ориентации бортовыми средствами КА и точностью измерений приборов звездной ориентации. Основа перечисленных методов борьбы с медленно меняющимися и низкочастотными измерениями ориентации заключается в летной фотограмметрической калибровке приборов звездной ориентации по звездам и построение термостабильной конструкции приборов и КА.</p> <p>Экспериментально подтверждена возможность трехмерной визуализации подповерхностной структуры грунта в планетарных миссиях. Проведены наземные отработки с прототипом активного космического гамма-спектрометра, основанного на методе меченных нейтронов, и протестированы методы построения 3D модели элементного состава подстилающей поверхности под космическим аппаратом. Первые опыты показали, что можно достоверно обнаружить тонкий подповерхностный углеродосодержащий слой на глубине 10–20 см (что, например, важно для поиска подповерхностных залежей карбонатов на Марсе) и обедненные слои с пониженным содержанием кремния.</p> <p style="text-align: center;">ИКИ РАН</p> <p>В галактиках с полярными кольцами наблюдаются внешние кольца из звезд, газа и пыли, вращающиеся примерно перпендикулярно к диску центральной галактики, что является результатом гравитационного взаимодействия с веществом с иным направлением момента вращения. Это может быть слияние с ортогонально ориентированным компаньоном, захват вещества карликового спутника, или аккреция газа из протяженных космологических филаментов. В результате проведенных на 6-м телескопе САО РАН спектральных исследований в три раза увеличено число известных галактик с полярными</p>
--	--

	<p>кольцами с измеренным содержанием кислорода. При этом все галактики следуют стандартному соотношению «светимость-металличность», что отвергает для них сценарий формирования полярных структур аккрецией из филаментов. Показано, что существенную роль в ионизации газа играют ударные волны, возникающие при столкновении газовых облаков кольца со звездным диском галактики. Этот эффект давно предсказывался, но ранее наблюдался лишь в единственной галактике.</p> <p style="text-align: center;">САО РАН, ГАИШ МГУ</p> <p>Реализованы и готовы для эксплуатации на 6-метровом телескопе БТА две криостатируемые системы цифровой регистрации изображений на базе широкоформатных ПЗС-фотоприемников с толстой подложкой – CCD231-84 и CCD261-84 (4128×4112 и 2080×4112 элементов соответственно) (Teledyne E2V, Великобритания), имеющих высокую чувствительность в красном и ближнем инфракрасном диапазонах. В ПЗС-системах применен универсальный контроллер последнего поколения DINACON-5, благодаря которому достигнут низкий шум считывания - на 20% лучше паспортных характеристик. Высокая чувствительность фотоприемников в сочетании с низким шумом систем позволяет получить более надежные наблюдательные данные в красной области спектра и уменьшить длительность экспозиций, что ведет к экономии телескопного времени. Разработка и производство в САО РАН систем подобного класса являются уникальными в Российской Федерации. Выполненная работа закладывает основу для полной модернизации парка ПЗС-систем телескопа БТА.</p> <p>В ходе исследований вспышки микроквара Лебедь X-3, когда на время он стал самым ярким звездным радиоисточником в Млечном пути, в серии измерений на много-азимутальной антенной системе радиотелескопа РАТАН-600 для слежения за объектом в течение пяти часов, впервые в мире удалось установить, что в самом начале события (18 июня 2019 г.) яркость радиоисточника росла со временем линейно и быстрее на более высоких частотах. Это может стать решающим моментом для определения механизма генерации релятивистских электронов в струйных выбросах микроквара.</p> <p>В результате многолетних наблюдений на 6-метровом телескопе доказано, что сверхмедленные магнитные ротаторы (звезды с периодами вращения более нескольких лет и сильными магнитными полями) – не исключение, как считалось ранее, а закономерное явление среди магнитных Ap-звезд. Наличие таких объектов доказывает, что магнитное поле в Ap-звездах Главной последовательности может существовать длительное время без какой-либо генерации механизмом динамо. Таким образом, этот механизм не является</p>
--	---

	<p>необходимым условием существования магнитного поля. Результат имеет важное значение для теории формирования звездных магнитных полей, наглядно показывая, что для объяснения их существования в звездах верхней части главной последовательности достаточно гипотезы реликтового происхождения поля (из магнитного поля протозвездной туманности либо генерация на ранних стадиях эволюции).</p> <p>Составлена глубокая и репрезентативная выборка карликовых галактик в войдах в Близкой Вселенной. Выделены 25 войдов по всему небу на расстоянии 25 Мпк от Местной Группы галактик. В их число входит Местный Войд и другие известные близкие войды. Представлены статистические свойства карликовых галактик, населяющих войды. Выборка является базой для изучения свойств маломассивных галактик в пустотах и сравнения их свойств с теоретическими моделями, а также для изучения подструктуры войдов, которая должна зависеть от свойств темной материи.</p> <p>Открыта горячая звезда с эмиссионным спектром в центре круглой ИК-туманности WS35. Модели звёздной атмосферы и ветра свидетельствуют о температуре поверхности порядка 200000 К и рекордной скорости истечения 16000 км/с. Эти параметры подразумевают быстрое вращение звезды и существование ускоряющего ветер сильного магнитного поля. Исходя из оценок расстояния, светимость звезды составляет $104.5 L_{\odot}$, что соответствует модели слившихся белых карликов. Высокая температура и размер туманности говорит в пользу короткого времени жизни такой звезды, коллапс которой приведёт к яркой вспышке в широком диапазоне спектра от оптики до частиц высоких энергий. Результаты наблюдений показывают, что слияние белых карликов в сверх-Чандрасекаровский объект может проходить без термоядерного взрыва в виде сверхновой Ia типа, и предоставить эмпирические доказательства слияния звёздных магнитных полей. Наблюдения центральной звезды туманности WS35, проведённые в CAO РАН, позволили оценить физические параметры объекта, которые говорят в пользу модели слившихся белых карликов.</p> <p style="text-align: center;">CAO РАН</p> <p>Звёзды с экстремально низким содержанием железа (более чем на 3 порядка, ниже солнечного) — представители старейшего населения Галактики и хранят информацию о начальных этапах химического обогащения галактического вещества первыми сверхновыми звёздами. Для 17 звёзд параметры их атмосфер впервые определены комплексным методом с использованием показателей цвета, профилей бальмеровских линий водорода и линий</p>
--	---

	<p>кальция в двух стадиях ионизации в спектрах высокого разрешения, полученных на крупнейших телескопах мира (VLT, Keck, Magellan), расстояний, измеренных Gaia, и изохрон. Надёжные параметры атмосфер —залог высокой точности определения химического состава. Преимущество новых результатов по содержанию Na, Al, Mg, Ca, Ti и Fe у исследуемых звёзд – ещё и в наиболее полном учете физических процессов при моделировании теоретического спектра (так называемый не-ЛТР подход). Содержание химических элементов, полученное для древнейших звёзд, имеет важное значение для тестирования моделей начального химического обогащения Галактики.</p> <p>К настоящему времени на детекторах LIGO и Virgo зарегистрировано несколько гравитационно-волновых всплесков, обусловленных слиянием двойных черных дыр. Принято считать, что черные дыры окружены аккреционными дисками, поэтому такие события должны сопровождаться возмущением дисков и, возможно, увеличением электромагнитного излучения от этих объектов. При помощи численного моделирования показано, что нагрев вещества ударной волной, возникающей в аккреционном диске вследствие потери массы центрального объекта в результате излучения гравитационных волн может обеспечить значительный рост светимости, достаточный для того, чтобы быть зарегистрированным современными рентгеновскими обсерваториями. Это открывает путь для действительно многоволнового исследования процессов слияния черных дыр или многоканальной астрономии (multi-messenger astronomy).</p> <p>Впервые для отечественной науки выполнен сравнительный анализ состояния (в России и в мире) исследований по всем основным видам космических угроз: космическому мусору, космической погоде, астероидно-кометной опасности, биологической и астрофизическим угрозам. Результаты анализа подтверждают необходимость развития и осуществления в России национальной программы изучения космических опасностей и парирования космических угроз. Также показана высокая значимость роли фундаментальной науки в решении этих задач, что опровергает сложившиеся представления о проблеме как о чисто прикладной. В качестве примера выделены наиболее важные направления фундаментальных исследований по проблеме космического мусора.</p> <p style="text-align: center;">ИНАСАН</p> <p>Рождение и ранняя эволюция массивных звезд сопровождаются выделением значительной энергии, которая воздействует на окружающее вещество, формируя структуры, которые в простых случаях наблюдаются как так называемые инфракрасные кольцевые туманности. На основе моделирования инфракрасного излучения космических</p>
--	--

	<p>пылинок разработаны индикаторы, позволяющие оценивать температуру пыли и строить карты ее распределения в этих туманностях. На основе анализа излучения внешнего кольца и внутренней области туманности создана модель распределения пылинок разного размера (крупных и мелких). Продемонстрировано, что эти объекты являются не кольцами, а трехмерными структурами. Распределение пылевых частиц указывает, что крупная пыль в инфракрасных кольцевых туманностях эффективно разрушается и превращается в мелкую пыль. Эти результаты могут быть использованы для понимания распределения вещества в нашей Галактике и пролить свет на раннюю эволюцию звезд и окружающего их вещества.</p> <p>ИНАСАН в сотрудничестве с Max Planck Institute for Astronomy (Германия)</p> <p>Получено решение задачи Милна для атмосферы с хаотическим магнитным полем, позволяющее выполнить независимую оценку угла наклона аккреционных дисков в активных галактических ядрах. Показано, что инверсия знаков позиционных углов поляризации, наблюдаемая в красной и синей ветвях спектральных линий, является ожидаемой для случая вращающегося аккреционного диска с прогрессивно увеличивающейся толщиной.</p> <p>Впервые вычислены величины релятивистских эффектов (геодезической прецессии и нутации, вместе составляющих геодезическое вращение) во вращении Марса и его спутников Фобоса и Деймоса. Полученные аналитические значения для параметров геодезического вращения Фобоса и Деймоса могут быть использованы для численного исследования их вращения в релятивистском приближении.</p> <p>Впервые построена 3D стационарная аналитическая модель факельного магнитного узла на Солнце, которая успешно описывает его основные наблюдаемые свойства, а именно полученная магнитная структура факела хорошо соответствует наблюдательным данным; модель описывает яркие кольцевые и полукольцевые структуры, которые наблюдаются около факельных узлов на фотосфере при высоком разрешении; модель выявляет очень тонкую (менее 100 км) волокнистую структуру факелов, особенно в хромосфере, на уровне температурного минимума (около 500 км над фотосферой); задаваемое моделью изменение яркости факелов при движении их по солнечному диску соответствует наблюдательным данным.</p> <p>ГАО РАН</p> <p>С помощью 22-метрового радиотелескопа РТ-22 в Симеизе в линиях водяного пара на</p>
--	---

	<p>частоте 22235 МГц открыт самый мощный галактический киломазер G25.65+1.05. В объекте зарегистрирована самая мощная за всю историю наблюдений двойная вспышка, во время которой плотность потока радиоизлучения увеличилась более чем в 1300 раз. Впервые в мире получена детальная форма изменения спектральной плотности потока излучения источника в зависимости от времени. Проведены наземные РСДБ эксперименты по наблюдению вспышки киломазера G25.65+1.05 на интерферометре РСДБ-комплекса «Квазар-КВО» и РСДБ станции Симеиз, которые подтверждают наличие компактных глобул. Разработана модель первичного энерговыделения, на основе кратной массивной звездной системы, в которой в результате мощного гравитационного возмущения происходит сброс оболочки центральной сверхмассивной звезды. В результате мощного гравитационного возмущения возможен сброс оболочки центральной сверхмассивной звезды, которая достигает аккреционного диска и создает взрывной подъем плотности и температуры в газовой-пылевой среде, где расположены мазерные глобулы. Такие результаты получены в мировой практике впервые.</p> <p>Использовавшиеся в течение предыдущих столетий двухзеркальные телескопы, способны обеспечить поле зрения диаметром не более 20 угловых минут, что недостаточно для решения современных задач астрономии, а также слежения за околоземным пространством. Поэтому в последние десятилетия реализованы наземные и космические проекты на основе трехзеркальных телескопов, которые обеспечивают поле размером примерно до полутора градусов. Предложен новый алгоритм расчета широкоугольных трехзеркальных телескопов, использующий в качестве исходных данных непосредственно интегральные параметры трехзеркальной системы со стандартными оптическими поверхностями в форме конических сечений. Алгоритм существенно проще ранее использовавшегося и обеспечивает т.н. анастигматические системы, в которых исправлены все аберрации третьего порядка. Таким образом, стало возможным не только легко рассчитать желаемый телескоп с плоским полем суб-секундного качества изображений диаметром в несколько градусов, но и исследовать теоретически всю совокупность трехзеркальных широкоугольных систем.</p> <p style="text-align: right;">КрАО РАН</p> <p>Проведены многочастотные исследования гамма-яркого блазара PKS 2233-148. Совместное использование данных наблюдений в радио- и гамма-диапазоне позволило провести исследование физики релятивистского выброса этого объекта. Результаты исследования говорят в пользу механизма обратного комптоновского рассеяния, возможно,</p>
--	--

	<p>в комбинации с внешним комптоновским рассеянием на инфракрасных затравочных фотонах, порождаемых медленной субрелятивистской оболочкой вокруг струи, как основного механизма образования излучения источника на высоких энергиях.</p> <p style="text-align: center;">КрАО РАН совместно с ФИАН</p> <p>Макроспикулы – одно из проявлений активности Солнца, представляющее собой потоки вещества, непрерывно выбрасываемые из плотной солнечной хромосферы в окружающую корону. Природа этих объектов, а также их роль в балансе массы и энергии на Солнце не установлена. Выполнено наиболее полное исследование природы макроспикул на основе анализа и обработки 330 событий. Получены наиболее точные значения физических характеристик макроспикул: высота около 15 тыс. км, скорость 70–140 км/с, время жизни около 15 минут. Впервые экспериментально установлены две новые особенности: наличие силы, ускоряющей движение плазмы, а также потери вещества макроспикул в короне. Последний результат даёт ключ к решению проблемы восполнения вещества, непрерывно уносимого с солнечным ветром.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>С помощью сигналов GPS/ГЛОНАСС и разработанного ранее способа обнаружения взрывных возмущений ионосферы, вызванных запусками космических аппаратов, проведено исследование возмущений полного электронного содержания (ПЭС) в ионосфере, вызванных неуспешными запусками космических аппаратов с космодрома Байконур в 1999 и 2006-2016 гг. На статистике 15 неуспешных запусков показано, что частично-успешные запуски, во время которых космический аппарат выводится на нерасчетную орбиту, вызывают возмущения ПЭС в форме одиночных импульсов, аналогичных возмущениям во время успешных запусков. Во время аварийных запусков, которые заканчиваются разрушением ракеты-носителя и космического аппарата на стадии выведения, наблюдаются возмущения ПЭС в форме волновых пакетов, характерные для взрывов. Указанный эффект обеспечивает возможность по данным зондирования ионосферы сигналами GPS/ГЛОНАСС определять, сопровождался ли аварийный запуск космического аппарата взрывом.</p> <p>Показано, что перенос ускоренных во время вспышки на Солнце протонов из активной области до Земли осуществляется по траектории, вид которой зависит от полярности</p>
--	--

	<p>глобального магнитного поля Солнца, в котором распространяются протоны. Установлено, что наземные возмущения интенсивности космических лучей (GLE) наблюдаются только в случае, когда энергичные протоны эжектируются из активной области, расположенной в северном (южном) полушарии Солнца при положительной (отрицательной) полярности в ней глобального магнитного поля Солнца, а также существует минимальное значение энергии протонов, ниже которого GLE на Земле не наблюдаются, причем величина этой энергии пропорциональна величине угла θ широты, на которой располагается вспыхивающая активная область.</p> <p style="text-align: center;">ИСЗФ СО РАН</p> <p>Исследованы особенности формирования униполярных магнитных областей (УМО) после распада активных областей. Меридиональный перенос УМО приводит к образованию сердечей, формирующих магнитный поток в полярных областях Солнца. Установлено, что снижение магнитной активности в циклах 21–24 и перенос УМО противоположных магнитных полярностей привели к значительному ослаблению магнитного потока Солнца в его полярных областях.</p> <p style="text-align: center;">ИСЗФ СО РАН, ГАО РАН</p> <p>Обнаружены рекордные магнитные поля в короне активных областей Солнца. Как правило, величина самых сильных полей в активных областях на Солнце не превышает 3000 Гс и лишь изредка на фотосфере регистрируются поля больше 5000 Гс. В короне Солнца значения полей значительно меньше, что объясняется уменьшением поля с высотой. Единственный способ прямого изменения корональных магнитных полей заключается в анализе микроволнового излучения. Наблюдение такого излучения на частоте 34 ГГц позволило зарегистрировать аномально сильное корональное магнитное поле в солнечной активной области 12673. По данным измерений в микроволновом диапазоне, проведенным 6 сентября 2017 г., магнитное поле в основании короны составило около 4000 Гс, что также подтверждается восстановлением магнитного поля по фотосферным магнитограммам в нелинейном бессиловом приближении. Полученный результат заставляет пересмотреть представления о том, насколько сильным может быть магнитное поле в короне Солнца.</p> <p style="text-align: center;">ИСЗФ СО РАН, СПбГУ, ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН</p> <p>Магнитное поле Солнца часто рассматривается как диполь, что позволяет удовлетворительно описывать состояние солнечного ветра в минимуме солнечной</p>
--	--

	<p>активности. При такой постановке задачи в гелиосфере должен существовать лишь один токовый слой как продолжение магнитного экватора Солнца на всех фазах солнечной активности. По данным наблюдений на космических аппаратах показано, что в солнечном ветре могут формироваться множественные крупномасштабные стабильные токовые слои (СТС) на высоких и средних гелиоширотах, не совпадающие по положению с ожидаемым положением гелиосферного токового слоя (ГТС). Разработана самосогласованная МГД модель токовых слоев гелиосферы, учитывающая не только дипольную, но и более высокие гармоники магнитного поля Солнца. Модель допускает одновременное существование до трёх стабильных токовых слоев.</p> <p style="text-align: center;">ИЗМИРАН, ИКИ РАН, НИИЯФ МГУ</p> <p>Показано, что сублимация льда с поверхности ядра кометы приводит к значительным изменениям ее формы. Из моделирования следует, что в зависимости от эволюции вращения кометного ядра через некоторое время сферические кометы приобретают различные наблюдаемые формы, в том числе и гантелеобразные. Форма первого обнаруженного межзвездного астероида 'Oumuamua является сильно вытянутой, что не наблюдается среди астероидов Солнечной системы. Предложен механизм вытягивания формы небольших межзвездных астероидов и комет путем эрозии космической пыли. Показано, что астероиду 'Oumuamua требуется от 200 млн до 2 млрд. лет блуждания по Галактическому диску для превращения из ординарного астероида в сильно вытянутый, что согласуется с исследованиями других авторов.</p> <p>Исследована чувствительность РСДБ-наблюдений квазаров к вариациям электронной плотности в солнечной короне, научный интерес к строению которой обусловлен знаменитой нерешенной задачей физики о природе нагрева короны, а также чисто прикладной задачей предсказания геомагнитных бурь на Земле. Впервые показано, что данные РСДБ позволяют подтвердить превосходство численной магнитогидродинамической модели «AWSoM» над сферически-симметричной моделью плотности со степенным законом $1/r^{\alpha}$, часто встречающейся в предыдущих работах по данной тематике. Таким образом, РСДБ-наблюдения могут использоваться для сравнения моделей солнечной плазмы по параметру электронной плотности.</p> <p>Подготовлена монография описывающая последние достижения отечественных специалистов в разработке цифровых систем преобразования и регистрации сигналов для радиотелескопов, показаны тенденции их развития и обобщен опыт создания таких систем</p>
--	--

	<p>в ИПА РАН. Ценность этой работы состоит в том, что при том, что за последние годы создано немало новой радиоастрономической аппаратуры на основе новейших достижений цифровой техники и микроэлектроники, практически отсутствуют работы, анализирующие и обобщающие накопленный опыт создания такой аппаратуры, необходимый для подготовки высококвалифицированных специалистов по ее разработке и эксплуатации.</p> <p style="text-align: center;">ИПА РАН</p> <p>В течение последних нескольких лет проводится регулярный РСДБ-мониторинг двух квазаров на больших красных смещениях: J0906+6930 ($z = 5.47$) и J2102+6015 ($z = 4.57$). Наблюдения проводятся в радиодиапазонах S и X на сети из 5-ти радиотелескопов: РТ-32 РСДБ-комплекса «Квазар-КВО», 40-ка метровый радиотелескоп в обсерватории «Йебес» (Испания) и 25-ти метровый радиотелескоп в Шанхайской астрономической обсерватории (Китай). Получены точные карты распределения излучения в диапазонах S и X, причем для источника J0906+6930 карта на частоте 2.3 ГГц получена впервые.</p> <p style="text-align: center;">ИПА РАН совместно с Geoscience Australia (Австралия), Konkoly Observ Budapest (Венгрия), ШАО (Китай)</p> <p>Проведен анализ характеристик пучка частиц с энергиями выше 1019 эВ, зарегистрированного в течение одних суток из небольшого участка неба. Три частицы пучка (2 протона и 1 альфа-частица) были зарегистрированы двумя установками ШАЛ – Якутск (Россия) и Telescope Array (Юта, США). Предложен механизм образования пучка частиц сверхвысоких энергий. Суть механизма заключается в том, что источник космических лучей представляет собой передний фронт нестационарной релятивистской струи, распространяющейся в направлении Солнечной системы, а траектории испущенных им частиц изменяются в магнитных полях таким образом, что создаются условия для их регистрации в определенной последовательности, названное авторами «черенковский резонанс».</p> <p style="text-align: center;">ИКФИА СО РАН</p>
III. Технические науки	
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности,</p>	<p>Сформировано целевое видение электроэнергетики будущего как цифровой энергоинформационной системы активного развития новой цивилизации. Исследованы перспективы и проблемы развития концепции цифровизации «Индустрии 4.0» и всех звеньев новой энергоинформационной цивилизации, включая экономику, экологию и</p>

<p>энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов</p>	<p>энергетику, инструменты цифровизации, управляемые накопители энергии. Рассмотрены варианты комплексного развития новых технологий энерго и жизнеобеспечения Smart Cities. Выполнено прогностическое моделирование устойчивого развития энергетического комплекса Арктической зоны Российской Федерации.</p> <p>Проведены экспериментальные исследования процесса двухстадийной пиролизной конверсии отходов целлюлозно-бумажного производства в синтез-газ при различных рабочих температурах в зонах пиролиза и крекинга и материалах наполнителя реактора крекинга. Определены оптимальные условия процесса крекинга (температура, материал наполнителя) в зависимости от назначения синтез-газа: для сжигания в горелках – наполнитель инертный материал; для газовых двигателей – коксовый остаток при температуре 1000-1050°C; для синтеза жидких продуктов – коксовый остаток при температуре 950-1000°C.</p> <p>На основе анализа коммерческих расчетных кодов и разработки матрицы верификационных экспериментов разработана методика проведения экспериментальных исследований направленных на верификацию коммерческих кодов используемых при проектировании компонентов микротурбинных установок. Разработаны технические требования к экспериментальным стендам для проведения исследований, направленных на верификацию коммерческих кодов используемых при проектировании компонентов микротурбинных установок. Разработана эскизная конструкторская документация на эти экспериментальные стенды.</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ РАН</p> <p>Разработано научно-методическое обеспечение по управлению развитием теплоснабжающих систем, включающее классификацию организационных форм управления теплоснабжением, модели конкурентных рынков тепловой энергии в условиях несовпадающих интересов сторон, учитывающие технико-экономические свойства и физические ограничения теплоснабжающих систем, методические основы оптимального территориального планирования развития систем теплоснабжения городов. Полученные научно-методические рекомендации по управлению развитием систем теплоснабжения являются основой для перспективных направлений отраслевой технической политики. Предложен принципиально новый эффективный подход к математическому моделированию и оптимизации теплоэнергетических установок, обеспечивающий существенно лучшую устойчивость, сходимость и быстроедействие оптимизационного процесса и гораздо более</p>
---	--

	<p>точное приближение к оптимуму, чем использование традиционного подхода (когда решение систем уравнений происходит на уровне математических моделей) в сочетании с любым градиентным методом оптимизации. С использованием нового подхода выполнены оптимизационные исследования угольного энергоблока на повышенные параметры пара по критерию минимума цены электроэнергии для разных значений цены топлива.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭМ СО РАН</p> <p>Осуществлено зонирование территории Эльгинского угольного месторождения по четырем степеням нарушенности земель, при котором выявлено три очага антропогенного воздействия: 1) Эльгинский угольный разрез; 2) породный отвал и пруд-отстойник обогатительной фабрики; 3) бывшая селитебная зона. Прямое техногенное воздействие Эльгинского угольного комплекса, включающее изъятие вмещающих пород, нарушение режима поверхностных и подземных вод, уничтожение почвенно-растительного покрова и т.д., обусловило преобладание доли добычных работ как среди преобразованных (86,7%), так и сильно измененных ландшафтов (51,7%). На существенно нарушенных землях выявлены площади опосредованного воздействия разреза (пылевое пятно от техногенных выбросов пыли, сажи и др.).</p> <p style="text-align: center;">ИФТПС СО РАН</p> <p>Разработана методика обоснования эффективного режимного использования генерирующих источников с учетом ресурсных и экономических показателей работы оборудования на основе эквивалентных часов эксплуатации. На основе разработанной методики был реализован алгоритм выбора оптимального режима работы основного оборудования ПГУ при покрытии заданного суточного графика электрических нагрузок на примере ПГУ-450Т. Показано, что разгрузку ПГУ с двумя газовыми турбинами при прохождении провалов графиков электрической нагрузки наиболее эффективно осуществлять при полном составе работающего оборудования, останов газовой турбины необходимо осуществлять только при глубокой разгрузке энергоблока при требуемой мощности менее 25%. Показано, что такой режим работы ПГУ при требуемой разгрузке на 50% в течение 8 часов приводит к меньшему снижению выработки ресурса основного оборудования и к снижению себестоимости электроэнергии.</p> <p style="text-align: center;">ОЭП СНЦ РАН</p>
--	--

	<p>Предложен новый метод построения дискретных G-оптимальных планов для решении задачи оптимизации размещения устройств синхронизированных векторных измерений в электроэнергетической системе с целью получения минимальных ошибок оценивания параметров текущего режима. Метод основан на геометрической интерпретации критерия G-оптимальности и состоит в решении последовательности задач частично-целочисленного линейного программирования. Он позволяет учитывать бюджетные ограничения и ограничения по надежности наблюдаемости, контролировать достижение оптимума по сходимости верхней и нижней границ и применим к задачам реальной размерности.</p> <p>Выполнена оценка надежности функционирования составляющих системы мониторинга переходных режимов, как части системной автоматики, и релейной защиты на основе статистики аналогичных элементов в других отраслях промышленности. Показаны пути удовлетворения требований к надежности системы мониторинга методами организации схем новых электронных устройств. Так надежность модуля защиты и управления секцией шин 35 кВ с централизованной цифровой защитой составила для наихудшего случая отказом за 67,6 года, для ординарного – за 729,6 года.</p> <p>Предложен новый подход к формированию расчетной схемы под задачи балансовой надежности. Разработана методика, позволяющая сформировать расчетную схему по заданным сечениям уменьшив возникающие ошибки при определении максимально допустимых перетоков связей между территориальными зонами. В современных условиях рыночных отношений в электроэнергетике России основной целью формирования модели расчетной схемы применительно к ЕЭС страны является обоснование средств резервирования для проведения аукционов по коммерческому отбору мощности, договорам поставки мощности и другим рыночным процедурам. Обоснована возможность использования для этих целей схем небольшой размерности.</p> <p>Обозначены способы учета краткосрочных интересов при реализации энергосервисных контрактов в общественном секторе. Для бюджетных организаций новизна состоит в решении проблемы «принципала-агента» во взаимодействии учредителей и менеджмента. Показано, что развитию энергосервисных контрактов в жилищном секторе способствует совмещение проектов реновации и энергосбережения за счет фондирования ежемесячных взносов.</p> <p>Предложено оценивать дифференциацию энергоэффективности региональной экономики во взаимосвязи с показателями производительности труда, фондоотдачи и</p>
--	--

	<p>экологического влияния. Апробированы различные методы многомерного сравнительного анализа для оценки интегрального показателя эффективности региональной экономики, выполнено ранжирование, определены позиции северных регионов, особенности и приоритетные факторы повышения эффективности их производственных систем.</p> <p>Разработан метод нахождения потенциального вклада отраслей топливно-энергетического комплекса в повышение энергоэффективности экономик макро- и мезоуровня, основанный на иерархическом моделировании экономико-энергетических взаимосвязей. Расчеты для северного региона (Республики Коми) показали, что нетрадиционная энергетика имеет потенциал на уровне прочих отраслей ТЭК, при том что в современном производстве энергии ее доля намного меньше, чем у них.</p> <p>Произведено ранжирование узлов электросети Республики Коми по критерию экологической эффективности энергосберегающих мероприятий. Показано, что наибольшим экологическим весом обладают меры энергосбережения в северных районах республики – в Воркутинском и Интинском. Рассчитаны показатели эколого-экономической эффективности различных направлений природоохраны в энергетике, в результате чего определено, что по критерию экологической вредности очистка дымовых газов от окислов серы в 3 раза дешевле, чем от окислов азота, и в 45 раз дороже, чем от золы частиц</p> <p style="text-align: right;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p>
<p>18. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, тепломассообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на ее основе</p>	<p>Выполнена модификация экспериментальной установки для проведения экспериментов по лазерно-индуцированному плавлению различных типов графита с целью повышения качества скоростной видеосъемки и регистрации спектров. Разработан метод и проведены предварительные эксперименты по измерению теплового расширения «эталонного» материала – графита РОСО АМХ-5Q до 3500 К и ZrC до 3200 К. Получены данные по излучательной способности карбидов: TaC, HfC и ZrC в окрестности температуры плавления в твердом и жидком состоянии. Разработана схема регистрации теплового расширения электропроводных материалов до предельно высоких температур, проведена ее успешная экспериментальная апробация с использованием образца из металлического циркония.</p> <p>Разработана новая методика измерения термического расширения, что привело к существенному увеличению точности измерений. Данные экспериментов по измерению термического расширения TaC, ZrC в области относительно низких температур (2.5–3 кК) показывают согласие с имеющимися литературными данными. Это указывает на перспективность использования новой методики для статистических измерения коэффициента теплового расширения различных карбидов при высоких температурах.</p>

	<p>В рамках феноменологической модели поверхностного кипения Снайдера-Берглеса уточнено описание подпроцесса отвода тепла конденсации. Учитывая короткие времена жизни пузыря (в пределах 600 мкс), эта корректировка осуществлена на базе описание процесса нестационарной теплопроводности к холодной жидкости, окружающей пузырь. Получены данные по характеристикам паровых агломератов, образующихся при тепловых нагрузках 0,85-0,9 от критических. Эти агломераты являются предтечей кризиса. В пленке под агломератом возникают несмачиваемые сухие пятна, расширение которых ведет к пережогу стенки.</p> <p>Используя большой канонический ансамбль Гиббса, теорему вириала и уравнения движения для функций Грина показано, что термодинамические функции однокомпонентного квантового газа однозначно определяются двухчастичной функцией Грина вне рамок теории возмущений. Сформулировано условие термодинамической самосогласованности, позволяющее выбрать приближенные выражения для двухчастичной функции Грина. Показано, что функция распределения фотонов для полностью ионизированной плазмы со слабым межчастичным взаимодействием при малых значениях импульса фотона k асимптотически соответствует распределению Планка. При увеличении k наблюдается уменьшение числа фотонов по сравнению с планковским. Вычисление асимптотики для больших значений k приводит к степенному падению функции распределения.</p> <p>Проведены исследования эффективной проницаемости нанокомпозита, содержащего включения с высокой диэлектрической проницаемостью. Впервые получены аналитические результаты, учитывающие реакционные эффекты полимерной матрицы и эффекты кластеризации включений, особенно, направленность кластеризации по отношению к наложенному полю. Впервые получено полное аналитическое выражение для электростатического поля диполя в однородном композите в приближении Вигнера-Зейтца.</p> <p>Исследован синтез углеродных наноструктур в плазменных струях плазмотрона постоянного тока с расширяющимся анодом. Синтез проведен без применения каталитических систем при варьировании мощности плазмотрона 28-35кВт, давления среды 100-710 Торр и расхода плазмообразующих газов 0,5-3,5 г/с. Установлено, что при использовании смеси из пропана и бутана с гелием при давлении 710 Торр в плазменных струях формируются углеродные нановолокна диаметром 20-100 нм. При снижении давления до 350 торр синтезируется графен с латеральным размером 500-700 нм. Достигнута скорость синтеза графена 50 г/ч.. Применение азота в качестве плазмообразующего газа и</p>
--	--

	<p>метана как прекурсора углерода при давлениях 150, 350 и 710 Торр дало возможность синтезировать N-графен и углеродные нанотрубки. Моделирование химической кинетики в этих условиях показало, что в плазменной струе можно выделить три области по температуре, каждой из которых соответствует кардинально разный состав смеси с участием частиц C и C₂ с N₂ и N.</p> <p>Построена модель, учитывающая вклады электрон-фононного взаимодействия, процессов переброса и связанно-свободных переходов с внутренних зон простых и благородных металлов в диэлектрическую проницаемость, определяющую оптические свойства металлов. Разработана полуаналитическая модель спектра тормозного рентгеновского излучения с учетом рециркуляции горячих электронов в металлической мишени. Исследованы спектральные, угловые и энергетические характеристики терагерцового излучения в зависимости от разности частот встречных лазерных импульсов. С целью создания лазерно-плазменного инжектора проведен анализ нелинейных процессов захвата и ускорения электронов в кильватерной волне лазерного импульса, взаимодействующего с неоднородной плазмой.</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ РАН</p> <p>Рассмотрена возможность нахождения собственной магнитной проницаемости магнитных металлических включений из измеренных материальных параметров (диэлектрической и магнитной проницаемостей) композитных материалов, содержащих эти включения. Известные из литературы формулы смещения проанализированы с точки зрения используемых в них значений форм-фактора включений и порога протекания с целью определения возможности поиска значений этих двух параметров из эксперимента. Предложена формула смещения, учитывающая инверсию матричной структуры модели Максвелла Гарнетта при концентрации наполнителя, близкой к порогу протекания. Перестройка структуры композита при изменении концентрации происходит постепенно в области переходных концентраций, ширина которой является дополнительным параметром, определяемым из эксперимента. Предложенная модель сравнена с теорией эффективной среды по зависимостям комплексной проницаемости от концентрации включений и частоты. Точность описания свойств реальных композитов проиллюстрирована на примере материальных параметров, измеренных в диапазоне частот 0,1–20 ГГц для композитов с наполнением карбонильным никелем.</p> <p>Выполнены экспериментальные исследования СВЧ свойств многослойных ферромагнитных плёнок и композитных материалов. Получены экспериментальные данные</p>
--	---

	<p>по СВЧ свойствам композитных материалов, содержащих порошки ферритов. Нанокристаллические частицы феррита $\text{Ni}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$ с $x = 0, 0,1, 0,2 \dots 1,0$ были получены методом твердофазного синтеза, а образцы массивного феррита – спеканием синтезированных частиц. Состав и структура ферритов были исследованы при помощи методов электронной микроскопии, рентгеновской спектрометрии и рентгеновской дифракции. Частотные зависимости СВЧ материальных параметров как спечённых ферритов, так и композитов, содержащих частицы феррита в матрице из парафина, были измерены методом Николсона–Росса–Уира в коаксиальной линии стандарта 7/3 в диапазоне частот от 0,1 до 10 ГГц. Исследуемые материалы имеют неединичную магнитную проницаемость в исследованном диапазоне частот при $x > 0,3$, при этом параметры частотной дисперсии магнитной проницаемости хорошо согласуются с законом Снука. Анализ концентрационных зависимостей магнитной проницаемости от концентрации феррита в композитном образце показал, что магнитная проницаемость композитов подчиняется формуле смещения Максвелл Гарнетта. При этом согласие с данными, полученными для спечённых ферритов, может быть достигнуто только при учёте пористости спечённых образцов. Исследованные ферриты перспективны для применения их в качестве поглотителей электромагнитных волн дециметрового и метрового диапазонов.</p> <p style="text-align: center;">ИТПЭ РАН</p> <p>Разработаны новые математические модели на основе кинетико-термодинамического подхода для перспективных энерготехнологических процессов. С их помощью получены более обоснованные оценки эффективности ряда процессов, в том числе в составе энергетических и энерготехнологических установок. Исследованы процессы совместной газификации биомассы и отходов вместе с угольным топливом, исследованы процессы совместной конверсии угля и муниципальных отходов, получены граничные значения эффективности и обоснованной массовой доли низкосортного топлива, обусловленной его особенностями (влажностью, спекаемостью, плавкостью золы).</p> <p style="text-align: center;">ИСЭМ СО РАН</p> <p>Разработан, создан и апробирован инструментарий для выполнения сравнительной оценки радиационных и токсических рисков для населения и объектов окружающей среды. На данном этапе создан рабочий модуль (Программа расчета экологических рисков радиационного и химического воздействия на здоровье человека) для проведения таких</p>
--	---

	<p>расчетов, и проведена валидация модуля на 5 площадках размещения объектов использования атомной энергии. При этом выполнена оценка неопределенностей при расчетах полей концентрации химических и радиоактивных веществ в приземном воздухе для случаев острого и хронического воздействия выбросов предприятий.</p> <p>Структурированы основные меры вмешательства, предпринимаемые при защите населения в случае радиационных аварий, и уточнен состав связанных с ними затрат. Выработаны подходы принятия эффективных решений по защите населения и реабилитации загрязненных территорий при их аварийном радиационном загрязнении на основе сопоставления сопутствующих им выгод и затрат. Предложены критерии эффективности сценариев вмешательства на загрязненных территориях. Полученные аналитические выражения и выводы могут служить для анализа экономической и радиологической эффективности отдельных стратегий и сценариев действий при радиационных авариях. Исследован метод принятия решений о реализации мер отселения и дезактивации в зонах потенциального воздействия ОИАЭ, основанный на предварительном районировании территории и анализе распределения ожидаемой годовой эффективной дозы внешнего облучения от радиоактивных выпадений для жителей, проживающих в зонах возможного аварийного загрязнения. Исследована чувствительность масштабов отселения жителей и дезактивации зон их проживания к изменению основных параметров рассматриваемого метода для двух различных принципов районирования территории. Сопоставлены границы моделируемых зон проведения отселения для территории префектуры Фукусима с фактическими зонами эвакуации и отселения, сформированными в 2011 г. Полученные результаты позволяют судить о возможности применения на практике рассмотренного метода принятия решений по защите населения на поздних стадиях аварийного реагирования с учетом различных принципов предварительного районирования территорий.</p> <p style="text-align: center;">ИБРАЭ РАН</p> <p>На основании разработанной ранее разностной схемы для численного решения краевой задачи для системы уравнений неизоэнтальпической фильтрации с использованием производной дробного порядка Капуто по времени создан комплекс программного обеспечения и проведено моделирование. Вычислены значения давления и температуры в зависимости от координаты радиуса пласта и времени. Установлено, что в решениях с дробными производными происходит локализация зоны высокого давления и температуры, уменьшение максимума параметров, а также замедление процессов. Доказана устойчивость разработанной разностной схемы.</p>
--	--

	<p>Проведены исследования по оптимизации режимно - эксплуатационных и конструкционных параметров комбинированной геотермально-парогазовой энергоустановки с привязкой к Тернаирскому геотермальному месторождению в пригороде г. Махачкалы, где имеется 8 геотермальных скважин с суммарным дебитом 20000 м³/сут и температурой воды у устьев 100оС. Разработана технологическая схема комбинированной геотермально-парогазовой системы, где осуществляются два цикла – Ренкина и Брайтона. Реализация технологии обеспечит общую полезную мощность энергетической системы до 65 МВт, что позволит решить значительные энергетические проблемы города.</p> <p>Филиал ИПГЭВЭ ОИВТ РАН</p> <p>Впервые установлены условия формирования микроструктуры двухфазного градиентного твердого сплава в процессе спекания, изготовленного из порошков, полученных электроэрозионным диспергированием твердых сплавов ВК15 в воде и ВК8 в масле. При диспергировании твердого сплава ВК15 в воде в результате окисления частиц образуется недостаток углерода, способствующий сохранению высокой концентрации кобальта (15%) в нем при спекании. При диспергировании сплава ВК8 в масле в результате пиролиза углеводородов образуется свободный углерод, который компенсирует недостаток в слое WC-15Co при их совместном спекании и обеспечивает формирование зерен WC и прослоек кобальта в получаемом сплаве. Полученный градиентный твердый сплав сочетает повышенную вязкость слоя WC-15Co (14,2 МПа√м) из-за высокой концентрации кобальта и высокую твердость слоя WC-8Co (1820HV) благодаря высокой концентрации карбида вольфрама</p> <p>ИМ ХНЦ ДВО РАН</p>
19. Фундаментальные проблемы современной электротехники, импульсной и возобновляемой энергетики	<p>Выполнены экспериментальные исследования влияния затенения, запыления и снега на выработку фотоэлектрических модулей (ФЭМ). Построена математическая модель частично затененного ФЭМ. Разработаны рекомендации по учету осадков и пыли в моделировании и по эксплуатации солнечных энергоустановок. Проведены экспериментальные исследования влияния систем балансировки на срок службы аккумуляторных батарей (АКБ), разработана математическая модель АКБ с системой балансировки. Актуализирована локальная база климатических данных. Разработана инженерная методика расчета фотоэлектрических водонагревателей.</p> <p>ОИВТ РАН</p>

	<p>Изучены физические механизмы возникновения наномасштабных неоднородных состояний и наноструктур в различных функциональных материалах. Исследовано влияние давления на электронные свойства и фазовое расслоение в системах, где имеются почти совпадающие по форме листы поверхности Ферми (нестинг). Нестинг приводит к формированию волны спиновой плотности (SDW). Давление смещает листы поверхности Ферми, и вместо однородной SDW фазы возникают наноразмерные неоднородности, и возникает смесь SDW диэлектрика и парамагнитного (PM) металла. Форма неоднородностей зависит от объёмной концентрации PM металла: сначала возникают нанометровые PM капли, затем цилиндры и слои. Наконец, при достаточно высоких давлениях система переходит в однородную PM фазу. Рассмотрение проводилось в рамках довольно простой модели, которая, тем не менее, позволяет описать реальную экспериментальную ситуацию в ряде низкоразмерных соединений.</p> <p>Исследованы электронные и транспортные характеристики графеноподобных материалов. Исследована роль многочастичных эффектов в формировании электронной структуры двухслойного графена с повёрнутыми друг относительно друга слоями. Особое внимание уделено электронным характеристикам при углах поворота слоёв, близких к так называемому "первому магическому углу". В этом случае низкоэнергетический одноэлектронный спектр системы состоит из восьми почти плоских частично вырожденных зон, каждая из которых отвечает одному электрону в расчёте на одну элементарную ячейку муаровой сверхструктуры. Слабая зависимость энергии электронов от импульса делает электронную подсистему особо чувствительной к эффектам, обусловленным электрон-электронным взаимодействием. Вырождение зон частично снимается за счёт этого взаимодействия и детали спектра электронов становятся зависимыми от уровня допирования. В частности, вблизи половинного заполнения возможно появление нематического многочастичного состояния.</p> <p style="text-align: right;">ИТПЭ РАН</p>
<p>20. Междисциплинарные проблемы атомной, термоядерной, водородной, космической и нетрадиционной энергетики</p>	<p>Разработана модель очистки загрязненной территории путем стимулированной фильтрации грунтовых вод для случая, когда подстилающая геологическая порода должна рассматриваться как статистически однородная двупористая среда. Показано, что на умеренных временах область частичного выщелачивания примеси растет по диффузионному закону. На больших временах возникает область полностью очищенная от примеси, причем фронт этой области движется с постоянной скоростью. На фронте очистки</p>

	<p>формируется переходная область. Ее размер растет пропорционально корню из времени. Продемонстрирована возможность существенного ускорения процесса очистки путем введения во флюид коллоидных частиц, способных адсорбировать примесь.</p> <p style="text-align: center;">ИБРАЭ РАН</p> <p>Разработаны газо-гидравлическая и электрическая схемы экспериментальной энергоустановки H2Bio. Проведены экспериментальные исследования процессов по очистке биоводорода. Создан водородный накопитель энергии H2Smart с металлгидридным реактором хранения водорода воздушного охлаждения. Разработаны комплекты эскизной конструкторской документации на H2Bio и H2Smart. Проведены испытания на мощностях до 1 кВт. Разработаны экспериментальные образцы новых анодных материалов для топливных элементов. Выполнены исследования водородсорбционных и электрохимических характеристик полученных материалов.</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ РАН</p> <p>Получено аналитическое решение для сопряженных температуры и концентрации в стекающей пленке жидкости на начальном тепловом участке и численное – на участке развитого теплового слоя. Показано, что максимальная эффективность неизотермической абсорбции достигается при однородном охлаждении стенки, а также при сонаправленном с течением внешним воздействием на свободную поверхность.</p> <p style="text-align: center;">ИТ СО РАН</p>
<p>21. Общая механика, навигационные системы, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов, механика живых систем</p>	<p>Исследована задача о динамике точки на параболоиде, движущейся как под действием поля тяжести, так и без него; при этом предполагалось, что параболоид может вращаться вокруг вертикальной оси с постоянной угловой скоростью. Рассмотрены две наиболее часто используемые модели трения (сопротивления): сухое (кулоновское) трение и вязкое трение. Показано, что добавление внешнего сопротивления (сопротивления воздуха) может приводить к устойчивости положения равновесия в седловой точке и соответственно к сохранению области ограниченного движения в окрестности седловой точки. Как показал анализ трехмерных сечений Пуанкаре, в окрестности седловой точки могут возникать предельные циклы.</p> <p style="text-align: center;">ИММ УрО РАН</p>

	<p>Рассмотрены вопросы эффективности управления колебаниями осциллятора Ван-дер-Поля. Под эффективностью управления понимается выбор таких законов формирования обратных связей, которые обеспечивают наискорейший выход осциллятора на стационарный режим. Изучены два типа осциллятора - классический, с одной степенью свободы, совершающий прямолинейные колебания, и двумерный, совершающий плоские колебания. Модель двумерного осциллятора Ван-дер-Поля используется для изучения работы волнового твердотельного гироскопа (кварцевого полусферического резонатора). Получено строгое решение задачи об устойчивости регулярной прецессии не являющегося динамически симметричным тяжелого твердого тела вокруг невертикальной оси (прецессии Гриоли) в критических случаях резонанса второго порядка, когда в разложении функции Гамильтона необходимо учитывать члены выше четвертой степени относительно возмущений.</p> <p>Исследованы проблемы управления движением механических систем, способных перемещаться в различных средах за счет целенаправленного движения вспомогательных внутренних масс. Такие системы, получившие название капсульных роботов, не имеют внешних движителей (колес, ног, гусениц, пропеллеров) и могут передвигаться в ранимых и агрессивных средах, внутри труб, в других сложных условиях. Изучены двумерные (плоские) движения по горизонтальной плоскости твердого тела, управляемого при помощи подвижных масс, в предположении о наличии сил сухого трения между телом и плоскостью. Исследовано поступательное движение цепочки тел в сопротивляющейся среде под воздействием актюаторов, установленных между каждой парой соседних тел. Рассмотрены случаи сред с линейным и квадратичным сопротивлением в изотропном и анизотропном случаях. Построены алгоритмы управления движением капсульных локомоционных роботов по плоской поверхности с сухим трением за счет движения внутренних масс. Построены оптимальные по быстродействию законы управления ориентацией капсульных роботов с помощью движения внутреннего тела в отсутствие внешних сил. Управления построены для различных соотношений между массами несущего и внутреннего тел. Результаты данного исследования важны для космической робототехники, где роботы функционируют в условиях, близких к невесомости.</p> <p style="text-align: right;">ИПМех РАН</p>
<p>22. Механика жидкости, газа и плазмы, многофазных и неидеальных сред, механика горения, детонации и взрыва</p>	<p>Выполнена оценка конвективного и радиационного нагрева спускаемого марсианского космического аппарата. Проведены анализ и интерпретация летных данных по радиационному, а также полному тепловому потоку к задней поверхности спускаемого</p>

	<p>аппарата. Получены расчетные данные по тепловым потокам в точках поверхности летательного аппарата, соответствующих положениям трех датчиков полного теплового потока, которые включает конвективную и радиационную составляющие, а также положению радиометра.</p> <p>Теоретически и экспериментально исследовано горение гомогенных конденсированных энергетических материалов (ГКЭМ) с искривленной поверхностью горения. В результате проведенных экспериментов получены зависимости скорости горения ГКЭМ от кривизны поверхности горения. Установлено, что локальная скорость горения ГКЭМ с искривленной поверхностью горения может в 2 и более раз отличаться от скорости горения того же ГКЭМ с плоской поверхностью. Разработана теория горения ГКЭМ с искривленной поверхностью горения. Показано, что с ростом кривизны поверхности горения скорость горения ГКЭМ монотонно падает и достигает минимального значения при критической кривизне, а для кривизны поверхности горения, превышающей критическое значение, горение ГКЭМ невозможно. Предсказания разработанной теории хорошо описывают полученные экспериментальные данные.</p> <p>На уникальном ВЧ-плазмотроне ВГУ-3 мощностью 1 МВт выполнено моделирование аэродинамического нагрева поверхности крупногабаритной плоской панели 250x250 мм², собранной из теплозащитных плиток. Панель устанавливалась под углом атаки 5° в высокосубзвуковом потоке диссоциированного воздуха, истекающим из щелевого сопла с размерами выходного сечения 200x30 мм.</p> <p>Идентифицирован механизм распада вещества свободно падающей в жидкость капли на отдельные волокна, образующие в смешивающихся жидкостях регулярные линейчатые и сетчатые структуры на дне каверны и боковой поверхности венца. Распад обусловлен быстрыми тонкими течениями, порожденными быстрым преобразованием доступной потенциальной поверхностной энергии сливающихся жидкостей в другие формы, заключенные в тонком энергонасыщенном двойном слое. Вынос двойного слоя на свободную поверхность проявляется в рекуррентии тонкой структуры – появлении мелких неоднородностей после затухания первоначальных возмущений. В капельных течениях проявляются четыре вида процессов переноса энергии – медленный диффузионный, более быстрый трансляционный со скоростью потока, с групповой скоростью волнами и самый быстрый – в ходе прямых атомно-молекулярных взаимодействий (преобразование доступной потенциальной поверхностной и химической энергии).</p> <p style="text-align: right;">ИПМех РАН</p>
--	--

На базе пакета PlasmAero сформирована численная модель осесимметричного искрового разряда в конфигурации острие-плоскость для исследования режимов высокочастотный (1-100 ГГц) автоколебаний и процессов формирования газодинамических полей. Получены предварительные результаты по условиям перехода инициированного синусоидальным ВЧ напряжением разряда в квазипериодический высокочастотный режим и выход из него.

В рамках этапа формирования концепции долгоживущего водоохлаждаемого канала МГД ускорителя для высокоскоростной аэродинамической трубы ЦАГИ (СМГДУ) сформулирована численная модель взаимодействия сверхзвукового высокоэнтропийного потока воздуха с секционированной электродной стенкой сложной структуры, особенность которой — сочетание апробированной ранее в ЦАГИ на теплоемкостном МГД канале СМГДУ структуры и системы водяного охлаждения секционированной электродной стенки разработки ОИВТ РАН, и получены новые результаты по режимам работы такой конструкции.

ОИВТ РАН

На основе уравнений Грина-Нагди изучены волновые течения с ондулярными борами. Построены эффективные асимптотически устойчивые численные методы для расчета сплошной среды с монодисперсными частицами и обменом импульсом между фазами. Проведено аналитическое и численное исследование устойчивости свободной неизотермической вертикальной пленки жидкости. Исследованы три задачи о точечном источнике в вязкой несжимаемой жидкости. Доказано существование решения стационарных уравнений Навье-Стокса.

Численно изучены условия разрыва пленки при термокапиллярной конвекции в присутствии нерастворимого сурфактанта. Разработана модель и проведены расчеты параметров течения жидкой пленки в микроканале под действием потока сухого газа. Отмечено возникновение нестандартных пограничных слоёв.

ИГиЛ СО РАН

С использованием метода интегралов по траекториям вычислена статистическая сумма для системы хаотических вихревых нитей в состоянии термодинамического равновесия. Эта же задача решена с помощью численного моделирования. Выяснено, какого типа каскады конформационных превращений имеют место для укладки Trp-sage белка – прямые или обратные, или их сочетание. Визуализированы режимы горения пламени и измерены

	<p>характеристики крупных вихрей в топливоздушной струе. Оценен вклад вихрей в интенсивность смещения струи с окружающим окислителем.</p> <p>Исследовано развитие нестационарной термо-гравитационной и тепловой гравитационно-капиллярной конвекции в прямоугольных полостях при внезапно приложенных перепадах температуры между вертикальными стенками. Изучено влияние натекающего потока горячей жидкости и режимов течения в формирующемся пограничном слое на поля температуры и термических напряжений в тонкой стенке. Исследования проведены с использованием тепловизионных измерений нестационарных полей температуры на внешней стороне тонкой стенки.</p> <p style="text-align: center;">ИТ СО РАН</p> <p>Проведено экспериментальное исследование стабилизации гиперзвукового пограничного слоя двумерными пористыми покрытиями. Двумерные пористые покрытия представляют собой набор продольных к потоку микроканалов. Эксперименты выполнены на остром конусе при числе Маха $M = 5,8$. Получены спектры высокочастотных пульсаций давления на поверхности конуса. Обнаружено, что наиболее неустойчивые возмущения в гиперзвуковом пограничном слое эффективно подавляются на покрытиях с микроканавками. Показано, что эффективность покрытия зависит от его глубины.</p> <p style="text-align: center;">ИТПМ СО РАН</p>
<p>23. Механика деформирования и разрушения материалов, сред, изделий, конструкций, сооружений и триботехнических систем при механических нагрузках, воздействии физических полей и химически активных сред</p>	<p>Установлена связь порогов структурной неустойчивости динамически деформируемого материалов при ударном воздействии. На основе структурно-временного подхода проводится анализ временных зависимостей откольной прочности от длительности импульса водонасыщенного и неводонасыщенного бетона. Показано, что разработанный критерий инкубационного времени разрушения, основанный на наборе параметров материала, инвариантных к истории нагрузки, применим для широкого диапазона типа нагрузок и форм импульсов, в отличие от обычных критериев разрушения, основанных только на зависимости прочности от скорости деформации, которые не приспособлены для оценки параметров пороговой нагрузки в случае нелинейной истории нагрузки.</p> <p style="text-align: center;">ИПМАШ РАН</p> <p>Построено решение динамической задачи в плоской постановке о скольжении без трения жесткого цилиндра по вязкоупругому полупространству с учетом несимметричного</p>

	<p>распределения контактного давления в области взаимодействия цилиндра с основанием, которое определено из решения соответствующей контактной задачи. Изучен характер распределения контактных давлений в разные моменты торможения цилиндра, а также влияние релаксационных характеристик основания на путь торможения и время до остановки. Проведено экспериментальное исследование трибологических свойств новых морозостойких резин, модифицированных нанотрубками в различных концентрациях, в результате которого получены зависимости коэффициента трения от скорости скольжения, нормального давления и температуры, а также проанализировано влияние состава материалов на их износостойкость.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех РАН</p> <p>Синтезированы наноструктурные композитные оксиды металлов, обладающие заданными кислотно-основными характеристиками поверхности и способные потенцировать действие химиотерапевтического препарата доксорубицина в экспериментах <i>in vitro</i>. Показано, что варьируя состав композитных оксидов металлов можно в заданном диапазоне изменять pH микроокружения опухолевых клеток, что, в свою очередь, может приводить к изменению проницаемости клеточной мембраны и усиливать действие лекарственного средства. Полученные результаты способствуют развитию новых методов борьбы с онкологическими заболеваниями и позволят снизить токсическую нагрузку химиопрепаратов за счет снижения дозы при лечении.</p> <p style="text-align: center;">ИФПМ СО РАН</p>
<p>24. Механика технологий, обеспечивающих устойчивое инновационное развитие инфраструктур и пониженной уязвимости по отношению к возможным внешним и внутренним дестабилизирующим факторам природного и техногенного характера</p>	<p>Исследованы процессы роста кристаллов KDP при экстремально высоких пересыщениях раствора, когда может быть реализован рост по механизму двумерного зарождения. Исследованы факторы, влияющие на устойчивость раствора, и изучена возможность ее повышения. Изучен различный дизайн выращивания кристаллов. Результаты востребованы в технологиях высокоскоростного выращивания кристаллов KDP из водных растворов для оптических фильтров видимого и ИК диапазонов. Исследованы различные волокнисто-металлические ламинаты с целью разработки фундаментальных основ для проектирования конструкций и деталей машин из многослойных материалов для нужд автомобильной и аэрокосмической промышленности.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех РАН</p> <p>Исследовано влияние на механические характеристики разнородного сварного соединения, получаемого сваркой трением с перемешиванием листов алюминиевого сплава</p>

	<p>6061 и магниевом сплава AZ31, наночастиц карбида кремния (SiC), предварительно внедряемых по свариваемой поверхности листа из магниевом сплава методом трения с перемешиванием перед самим процессом сварки. Установлено, что применение предварительной обработки позволяет получить равномерное распределение частиц SiC без их агломерации по свариваемой поверхности магниевом листа. В результате при оптимальных режимах сварки трением с перемешиванием получены более высокие механические свойства по сравнению со сварным соединением без наночастиц. Предел прочности предварительно обработанного сварного соединения повысился на 28%, а удлинение увеличилось до 3 раз. Показано, что присутствие высокотвердых наночастиц SiC в перемешиваемой зоне ведет к измельчению микроструктуры и упрочнению армированной зоны сварки. При этом, если излом неармированного образца являлся полностью хрупким, то при армировании сварного шва характер разрушения становится вязким.</p> <p style="text-align: center;">ИПСМ РАН</p>
<p>25. Механика природных процессов</p>	<p>Разработана математическая модель напряженно-деформированного состояния в прискважинной зоне пласта, которая включает описание упругого деформирования породы, перехода в неупругую область, а также описание дальнейшего упруго-пластического поведения материала после перехода в неупругую область. На установке ИСТНН выполнены эксперименты по исследованию зависимости проницаемости анизотропных (слоистых) образцов горных пород из ачимовских отложений Уренгойского ГКМ и из коллектора нефтегазоконденсатного месторождения на Ямале. В экспериментах моделировались реальные напряженные состояния, возникающие в окрестности скважин при их эксплуатации. Выявлена существенная зависимость проницаемости исследованных пород от вида и уровня действующих напряжений. Результаты испытаний позволяют сделать вывод, что, используя направленную разгрузку пластов-коллекторов от напряжений горного давления, можно значительно повысить продуктивность скважин и нефтеотдачу пластов. Обнаруженные эффекты имеют большое практическое значение для определения оптимальных режимов эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Для условий больших глубин (более 5,5 км) и высоких горных давлений на установке ИСТНН впервые выполнено прямое физическое моделирование процесса направленной разгрузки пласта от напряжений горного давления и изучено его влияние на деформирование, разрушение и проницаемость горных пород при различных конструкциях забоя скважин (открытый забой, кумулятивная перфорация, щелевая перфорация). Выполненные эксперименты и их анализ позволили</p>

	<p>сделать практически важный вывод относительно возможности создания на основе геомеханического подхода новых эффективных технологий разработки глубоко залегающих низкопроницаемых месторождений путем направленной разгрузки пластов от горного давления.</p> <p>ИПМех РАН</p>
<p>26. Волновое машиностроение и волновые технологии. Инновационные основы машиноведения и современного машиностроения. Научные основы проектирования волновых машин и аппаратов. Управление волновыми машинами и аппаратами. Нелинейная волновая механика как фундаментальная основа волновых технологий. Нелинейные колебания и волны в многофазных средах. Биомеханические волновые процессы в системе "человек - машина - среда"</p>	<p>Разработаны научные основы волновой технологии получения многокомпонентных высоковязких составов с трудноразмешиваемыми модифицирующими полимерными добавками. Показаны следующие принципиальные возможности волновой технологии, недостижимые в традиционном оборудовании: обеспечение гомогенного распределения высокомолекулярных труднорастворимых полимерных добавок; возможности снижения температуры рабочего процесса для ряда составов, перемешиваемых при высоких температурах (существенная экономия затрат на нагрев); возможности исключения из технологических линий энергоёмких высокоскоростных смесителей за счёт обеспечения необходимых показателей гомогенности волновыми смесителями уже на первых этапах перемешивания.</p> <p>Проведены экспериментальные исследования принципиальных возможностей применения волновых технологий смешивания высоковязких сред для интенсификации процессов гомогенизации их с жидкими и твёрдыми полимерами на трёх типах волновых установок, реализующих волновые явления и эффекты.</p> <p>ИМАШ РАН</p> <p>Была продолжена разработка теоретической базы для создания нового класса вибрационных машин.</p> <p>К основным результатам за отчетный период можно отнести: исследование свойств сложных сред и материалов, в том числе, на макро- и микроуровне, выполненные исследования будут использованы для моделирования геосреды, а также для создания материалов с заданными свойствами в отношении гашения колебаний и распространения волн; исследование динамики и способов управления сложными механическими агрегатами, работающими в условиях вибрации, а также сильного механического и температурного воздействия, результаты работ имеют важные приложения в машиностроении и металлургической промышленности; разработаны предложения (часть из них запатентованные изобретения) по совершенствованию существующих и созданию новых</p>

	<p>устройств для возбуждения колебаний и волн, а также для гашения вредной вибрации упругих элементов конструкций.</p> <p>ИПМАШ РАН</p>
<p>27. Динамика и устойчивость конструкций, взаимодействующих с жидкостью и газом. Обеспечение виброненадежности и повышение ресурса крупных современных объектов. Звукопоглощение.</p> <p>Механоакустика, вибромеханика, динамика транспортных потоков, научные основы проектирования оптимальных дорожных сетей</p>	<p>Разработаны научные основы волнового метода очистки загрязненных газов от примесей с помощью использования проточного аэрогидродинамического генератора вихревого типа. В результате проведенных исследований было получено, что в проточном аэрогидродинамическом генераторе вихревого типа эффективность улавливания твердых частиц размером $\xi = 1 \div 100$ мкм при их весовой концентрации в газе до 60 г/м³ составляет 99,5 ÷ 99,9%; аэрозолей пластификаторов - 99,7%; легко растворимых низкомолекулярных частиц капролоктама – 95%. Степень улавливания и нейтрализации окислов азота и серы при использовании в качестве рабочей жидкости водопроводной воды – 75%, а при 5% растворе кальцинированной соды Na₂CO₃ в воде - 95%. Разработана оригинальная методика измерения локальных и интегральных параметров генератора при его работе в режиме создания в рабочей камере газожидкостной эмульсии.</p> <p>ИМАШ РАН</p>
<p>28. Система много-критериального связного анализа, обеспечения и повышения прочности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, машинных и человеко-машинных комплексов в междисциплинарных проблемах машиноведения и машиностроения, научные основы конструкционного материаловедения</p>	<p>На основе применения деформационно-кинетического критерия усталостного разрушения и полученных экспериментальных данных выполнен анализ вклада циклически обратимой (ширина петли гистерезиса), односторонне накапливаемой пластической деформации в общий баланс накапливаемого повреждения и в предельном случае (образование макротрещины) в зависимости от долговечности. Установлено, что чем меньше долговечность, тем большее повреждающее действие оказывает односторонне накапливаемая деформация (квазистатическое разрушение). С ростом долговечности возрастает повреждение от упругой составляющей общей деформации углеродистой стали.</p> <p>ИМАШ РАН</p> <p>Разработан метод оценки поврежденности и ресурса элементов сварных металлоконструкций из стали 09Г2С при эксплуатации в экстремальных условиях Арктики и Субарктики на основе обобщения исследований хрупкой прочности и вязкохрупкого перехода в металлах и конструкциях, эксплуатирующихся в условиях низких климатических температур. Показано, что применение комбинированных технологий РКУП и экструзии за один проход при температуре 673 К повышает прочность стали, при этом</p>

	<p>малочувствительными к снижению температуры остаются также и относительное остаточное сужение. Дан анализ механизма разрушения материала в различных состояниях при одноосном растяжении в условиях комнатной и низкой температур.</p> <p>ИФТПС СО РАН</p>
<p>29. Триботехника и износостойкость высоконагруженных элементов машин</p>	<p>На базе уравнений тепловой динамики трения для углеродных фрикционных материалов при авиационном торможении предложена более полная математическая модель изнашивания материала и проведены расчеты.</p> <p>Рассмотрена феноменология топочимической кинетики, которая сведена к законам образования и роста ядер во времени, что является основой кинетического подхода схватывания в теории трения.</p> <p>Проведено моделирование фреттинг-износа неподвижных соединений. Разработана методика экспериментального исследования фреттинг-износа узлов машин включающая установку с полученным патентом на ее техническое решение.</p> <p>ИМАШ РАН</p> <p>Проведен анализ геометрии поверхности и упругих свойств покрытий на основе углерода, которые наносятся с помощью магнетронного распыления высокой мощности импульсного и постоянного тока (не импульсного). Работа включает в себя исследование поверхностей образцов методами атомносиловой микроскопии, их шероховатости до и после трения, индентирование исходных и изношенных поверхностей, а также оценку модуля Юнга покрытий до и после трения с использованием численноаналитического моделирования. Покрытия, нанесенные путем импульсного распыления, в результате фрикционного взаимодействия становятся более податливыми из-за образования наноразмерной антифрикционной пленки на поверхности покрытий, обеспечивающей стабильно низкое значение коэффициента трения.</p> <p>ИПМех РАН</p>
<p>30. Методы анализа и синтеза многофункциональных механизмов и машин для перспективных технологий и новых человеко-машинных комплексов, динамические и виброакустические процессы в технике</p>	<p>Разработаны инновационные технологические процессы формообразования деталей в изотермических и сверхпластических условиях.</p> <p>Разработана методология создания интеллектуальной системы управления шестикоординатным промышленным роботом, в котором осуществлено разделение степеней подвижности на управление по силе и позиционное управление перемещением по траектории.</p>

	<p>Предложен новый подход структурного анализа и синтеза технологических решений.</p> <p>Синтезировано новое семейство механизмов параллельной структуры с различным числом степеней свободы. Эти механизмы обладают пониженными массогабаритными характеристиками, повышенными функциональными возможностями и точностью.</p> <p>ИМАШ РАН</p>
31. Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства	<p>Разработаны алгоритмы управления расходом топлива новой универсальной ракеты-носителя «Союз-5» для выведения широкого спектра полезных нагрузок. Система обеспечивает устойчивый режим работы жидкостного ракетного двигателя и существенно расширяет энергетические возможности ракеты-носителя.</p> <p>Разработано алгоритмическое и программно-тестовое обеспечение системы управления для проведения стендовых (огневых) испытаний I и II ступеней изделия.</p> <p>ИПУ РАН</p> <p>Исследована задача последовательного обхода мегаполисов (непустых конечных множеств) с условиями предшествования и функциями стоимости, зависящими от списка заданий. Построен алгоритм решения задачи, основанный на нетрадиционном варианте динамического программирования, для которого (при условиях предшествования) не используется построение всего массива значений функции Беллмана.</p> <p>При помощи данного алгоритма в задаче о демонтаже системы радиационно опасных объектов в условиях аварийных ситуаций на АЭС, подобных Чернобылю и Фукусиме, найдены маршруты, минимизирующие а) дозовую нагрузку исполнителей, б) максимум радиационного воздействия на роботизированную систему, осуществляющую демонтаж в автоматическом режиме.</p> <p>ИММ УрО РАН</p>
32. Интеллектуальные системы управления; управление знаниями и системами междисциплинарной природы, человек в контуре управления	<p>Разработаны методы обеспечения безопасного функционирования гетерогенных интеллектуальных робототехнических систем и их групп в неоднородной среде, реализующие принципы эффективного взаимодействия человека с коллаборативными роботами при реализации многоагентной эргатической робототехнической системы. Решение может применяться на промышленных предприятиях и в области военной и специальной робототехники.</p>

	<p>Разработана и апробирована технология адаптивной аутентификации в системах поведенческого анализа ком-понентов робототехнических систем при наличии различных интерфейсов, обеспечивающая высокий уровень доверия к его элементам и формирующая обратные связи, ориентированные на обеспечение согласованного взаимодействия всех элементов системы, а также отслеживающая деструктивные реакции пользователей системы, в том числе агрессию.</p> <p>ИПУ РАН</p>
33. Управление крупномасштабными и сетевыми производственными, транспортными, логистическими, энергетическими и другими инфраструктурными системами	<p>Основным функциональным назначением созданной системы адаптации графического пакета данных (САГП) является преобразование данных цифровой конструкторской документации, полученной в современных САД-системах, к задачам реализации автоматизированных средств сопровождения жизненного цикла изделия.</p> <p>САГП является одним из примеров функциональной интеграции в САД-технологии в качестве модуля взаимодействия разнородных информационных систем на уровне адаптации внешних цифровых форматов и имеет блочную открытую архитектуру для решения разнообразных прикладных задач.</p> <p>ИПУ РАН</p>
IV. Информатика и информационные технологии	
34. Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества, квантовые методы обработки информации	<p>Исследован спектр задач, связанных с фрагментами Веба различной природы, таких как тематические фрагменты Веба, внутренняя организация сайтов, схожесть веб-сайтов с точки зрения колмогоровской сложности.</p> <p>Для построенной ранее математической модели задачи поиска «иголки в стоге сена» на основе полученной оптимальной стратегии поиска и выведенной формулы оценки ожидаемого числа шагов до нахождения правильного ответа, разработан программный модуль для Desktop Grid на базе BOINC.</p> <p>Завершен вычислительный эксперимент в проекте добровольных вычислений RakeSearch, действующем на базе грид-сегмента ЦКП КарНЦ РАН «Центр высокопроизводительной обработки данных». Пиковая производительность проекта составила 256 ТФлопс, что соответствовало работе 1788 компьютеров, принадлежащих 385 участникам.</p> <p>Исследована задача минимизация средней времени записи случайного файла на твердотельном накопителе с учетом износа, на основе анализа многосерверной системы обслуживания с дисциплиной обслуживания типа разделение-слияние. Получена</p>

	<p>функциональная зависимость среднего времени записи и износа от конфигурации системы в условиях, когда размер файла имеет распределение Парето или Вейбулла.</p> <p>Исследована модель когнитивной беспроводной сети передачи на основе обобщенного процесса рождения-гибели с малым размером фазового пространства. Получены вероятности состояний системы как в стационарном, так и в переходном режимах.</p> <p>Исследована технология организации экспериментов переборного типа на языке R с использованием распределенных вычислений в Desktop Grid на базе BOINC.</p> <p>Правила, закодированные в динамических шаблонах Викисловаря, были использованы в словаре корпуса ВепКар для построения таблиц словоизменений. Разработаны правила словоизменения для именных частей речи и глаголов в вепском языке с учетом диалектных особенностей речи. Разработаны правила словоизменения для возвратных глаголов в вепском языке. Проведены работы, связанные с морфологическим синтезом и анализом вепского и карельского языков, пополнены материалы корпуса и словарей.</p> <p style="text-align: center;">ИПМИ КарНЦ РАН</p> <p>Предложены конструкции кодов для неоднородных систем распределенной памяти. Изучена система, в которой узлы сети объединены в группы, и коммуникационная сложность восстановления отказавшего узла зависит от объема информации переданной между группами. Построены семейства алгебраических кодов, обеспечивающие восстановление отказавших узлов с минимальной возможной коммуникационной сложностью.</p> <p>Получены теоретические верхние и нижние оценки распределения пакетов ошибок на выходе декодера Витерби на основе знаний активных расстояний сверточных кодов. Дано применение теории колмогоровской сложности с ограниченными ресурсами для описания многомерных систем сдвигов со свойством софичности (sofic subshifts).</p> <p>Для полностью асимметричного процесса с запретами (TASEP), стартующего с плотно упакованного начального условия, установлено новое структурное соотношение между распределениями в разные моменты времени. Более точно, построена марковская цепь с непрерывным временем и локальным взаимодействием, которая переводит распределение TASEP в момент времени t в его распределение в момент s, где $s < t$. Отсюда также следует конструкция стационарной цепи, сохраняющей распределение TASEP в фиксированный момент времени.</p> <p style="text-align: center;">ИППИ РАН</p>
--	--

Проанализирован научный потенциал России в мировом документном потоке по отдельным тематическим направлениям с использованием баз данных WoS CC, Scopus и РИНЦ. За период 2010-2017 гг. Россия вошла в топ-10 % стран по 87 (из 252) научным направлениям (индикатор: количество публикаций). Из них в топ-3% стран Россия вошла по таким категориям, как: Ядерная физика; Спектроскопия; Математика; Математическая физика; Химия, неорганическая и ядерная; Геохимия и геофизика; Горное дело и переработка минерального сырья; Техника, нефтепродукты. Наиболее успешным научным направлением для России является Ядерная физика.

БЕН РАН

Исследована динамика публикационной активности российских ученых в 1993-2017 гг. (за 25 лет) по укрупнённым категориям Web of Science, соотнесенным с отечественной классификацией научных специальностей. Прослежена динамика формальных характеристик публикационной активности российских ученых в трех основных областях знания на основе библиографических баз данных Web of Science (WoS): естественные, точные и технические науки; общественные науки; гуманитарные науки. Показано, что наибольший вклад по доле публикаций в мировую науку на протяжении всех 25 лет Россия вносила в исследования по естественным, точным и техническим наукам. Определялась возможность оценки исследователей по объективным критериям репутационной ответственности. Показано, что кроме публикационной активности следует учитывать ученую степень; ученое звание; научную должность исследователя; имеются ли у него отозванные публикации (журнальные статьи, монографии, диссертации); упоминание его публикаций в обзорах; также важна статистика выступлений на конференциях, в том числе международных и научные награды. Предложена методика формирования репутационного рейтинга исследователя, основанная на использовании композитных показателей, сочетающих наукометрические показатели, в том числе показатели публикационной активности исследователей, и экспертные оценки. Результаты проведенных исследований позволят в дальнейшем разработать комплекс мер для повышения эффективности работников и организаций в фундаментальной и прикладной науке.

Усовершенствованы механизм формирования множественных тематических профилей источников; методика построения тематических кластеров сериальных изданий (СИ) по междисциплинарным тематикам. Методика внедрена в производственный цикл аналитико-синтетической обработки НТИ. Выделены актуальные продуктивные источники по

	<p>нанобиологии и нанобиотехнологии. Определен базовый элемент методики использования динамических тематических профилей СИ для построения тематических кластеров по междисциплинарным тематикам – анализ частотного массива ключевых слов. Разработан синтетический рубрикатор по нанобиологии и нанобиотехнологиям; составлен русско-английский и англо-русский словарь терминов по нанобиологии и нанобиотехнологиям. Сформирована проблемно-ориентированная БД «Нанобиология и нанобиотехнологии». Практическая значимость результатов выполнения НИР заключается в использовании их для системных исследований перспективных направлений науки, технологий и техники, с точки зрения оценки выделенных информационных ресурсов по конкретной проблематике, их тематической систематизации и индексирования, формирования актуальных предметных «срезов» для заданной тематики в виде глоссариев, списков научной терминологии и словарей стандартизованных терминов, а также создания проблемно-ориентированных информационных продуктов. Разработанная методика является необходимым и действенным инструментом построения тематических кластеров источников, и в случае сильного рассеяния информации и /или значительной информационной недостаточности тематики анализ частотности ключевых терминов становится основным</p> <p>Для решения задачи построения системы распределенных реестров сформулировано понятие технологии “информационного чёрного ящика” для системы, устройство которой таково, что внешний наблюдатель не имеет никакой информации об устройстве системы, ее участниках и данных, хранимых и обрабатываемых в ней. На основе системно-аналитического подхода, формулирования модели нарушителя и выделения существенных требований к распределенному реестру, решена проблема создания универсального доверенного распределенного реестра, устойчивого к внешним атакам, включая трекинг транзакций, и обеспечивающего неразглашение данных об архитектуре реестра. Сформулированная концепция создания доверенного защищенного распределенного реестра может являться методологической основой для формулирования ведомственных или национальных регулирующих требований в области цифровой экономики, а также послужить технической основой для разработки конкретных проектов в области защищенных систем, использующих распределенные реестры в сфере государственного управления, финансов и учетно-сервисных систем.</p> <p style="text-align: right;">ВИНИТИ РАН</p>
--	---

	<p>Конструкции кодов для неоднородных систем распределенной памяти. В работе изучена система, в которой узлы сети объединены в группы, и коммуникационная сложность восстановления отказавшего узла зависит от объема информации переданной между группами. Построены семейства алгебраических кодов, обеспечивающие восстановление отказавших узлов с минимальной возможной коммуникационной сложностью</p> <p>Для полностью асимметричного процесса с запретами (TASEP), startующего с плотно упакованного начального условия, устанавливается новое структурное соотношение между распределениями в разные моменты времени, а именно, строится марковская цепь с непрерывным временем и локальным взаимодействием, которая переводит распределение TASEP в момент времени t в его распределение в момент s, где $s < t$. Отсюда также следует конструкция стационарной цепи, сохраняющей распределение TASEP в фиксированный момент времени.</p> <p style="text-align: center;">ИППИ РАН</p> <p>Разработаны новые методы технологии суперкомпиляции программ, используемой для верификации критических свойств программных моделей недетерминированных вычислительных систем бесконечным числом состояний (на базе функционального языка программирования Рефал-5). Получили развитие алгоритмы оптимизации отождествления параметризованных Рефал-данных и методы и алгоритмы решения уравнений в свободном моноиде. Доказаны два критерия для распознавания вложения множеств выполнимости образцов, при условии, что мощность алфавита букв является достаточно большой. Эти результаты позволяют улучшать временной порядок алгоритма отождествления, а также существенно упрощать программы – промежуточные и итоговые результаты суперкомпиляции исходных программ, что приводит к упрощению программных моделей вычислительных систем, верифицируемых посредством суперкомпиляции.</p> <p>Для С-выпуклых множеств получены ответы на цикл вопросов Ю. Б. Зелинского о замыкании и внутренности С-выпуклых множеств, полезных для задач моделирования распределенных систем и процессов применительно к вычислительной технике.</p> <p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Разработанные рекомендации «Об этике нанотехнологий», составляющие научный базис для разработки как законодательных норм Содружества независимых государств, так и норм международного права под эгидой ЮНЕСКО и позволившие впервые на</p>
--	--

	<p>межгосударственном уровне поднять вопросы этических норм при проведении научных исследований и производстве наукоёмких изделий, приняты на пленарном заседании Содружества независимых государств 19 апреля 2019 года.</p> <p>Подготовленный проект модельного закона «О цифровом развитии», ориентированный на осуществление взаимного согласования законодательств государств-участников Содружества независимых государств для обеспечения непрерывного эффективного развития экономик как отдельных государств, так и всего Содружества в целом, одобрен на заседании Постоянной комиссии Межпарламентской ассамблеи государств-участников Содружества независимых государств 10 октября 2019 года.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>Проведено исследование особенностей работы высших учебных заведений, относящихся к деловым процессам внутри этих структур. Проанализирована проблема цифровизации совокупной деятельности учреждения, а не отдельных направлений работы. Для решения этой задачи изучена возможность внедрения единой информационной системы, объединяющей все используемые в настоящее время перспективные автоматизированные информационные системы. Исследованы способы обеспечения информационной безопасности при реализации этого подхода.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Разработаны 2D аналитические модели распределения потенциала в рабочей области кремниевого полевого нанотранзистора с полностью охватывающим затвором и с тремя типами легирования рабочей области – однородно легированный, радиально в виде функции Гаусса, продольно легированный в виде ступенчатой функции. Создан алгоритм расчета распределения потенциала. Получены результаты численного моделирования наноразмерных тестовых структур. Разработаны методы и алгоритмы: иерархического моделирования интервально стохастических тепловых процессов в ЭС; обобщенного псевдорешения, основанного на понятии псевдорешения и псевдообратной матрицы; разложения стохастической матрицы тепловых проводимостей в произведение двух матриц, одна из которых зависит от температуры, а другая от стохастических факторов. Предложены схемные решения реализации приемного тракта АФАР, которые позволяют обеспечить прием сигналов в режиме перестройки рабочей частоты с полосой до 400 МГц по двум независимым лучам с различной шириной диаграммы направленности. Разработана новая</p>
--	---

	<p>архитектура драйверов контроллера сопряжения с устройством отображения информации (DTLC) для встраиваемых систем, которая позволяет сократить объемы изменения реализации в случае модернизации аппаратной части, не требует разработки специализированных инструментов для взаимодействия с DTLC из пользовательского пространства.</p> <p>Разработан макет двуязыковой среды программирования ПиктоМир-К, позволяющей составлять программы управления десятком виртуальных и реальных исполнителей на подмножестве школьного алгоритмического языка. Программы в системе ПиктоМир-К составляются с помощью синтаксически ориентированного редактора, автоматически генерирующего синтаксически правильные программы в процессе перемещения обучаемым в нужное место программы пиктограмм команд и конструкций языка на сенсорном экране. Разработана система научных понятий (в смысле Л.С. Выготского) программирования в изложении для дошкольников и младшеклассников и программно-методическое наполнение полугодового курса программирования для дошкольников и первоклассников и семестрового курса для студентов педагогических университетов. Научные понятия вводятся и используются в процессе решения 300+ индивидуальных и командных задач с автоматической проверкой. Оценен эффект прохождения курса на психологическое развитие дошкольников. Разработаны новые принципы индивидуальной и коллективной работы обучаемых младших возрастов в курсе программирования и программное обеспечение для включения в практикумы системы ПиктоМир вероятностных головоломок и игр.</p> <p>Решена проблема классификации неизоморфных эллиптических полей, содержащих периодические и квазипериодические элементы. Найден новый геометрический подход к проблеме поиска фундаментальных S-единиц в гиперэллиптических полях. Построена теория функциональных непрерывных h-дробей, связанных с нормированием первой степени. Доказан новый критерий существования в гиперэллиптических полях нетривиальных S-единиц. Для поля k характеристики 0 доказана конечность числа нетривиальных эллиптических полей $k(x)(\sqrt{f})$ с периодическим разложением в непрерывную дробь, для которых соответствующая эллиптическая кривая содержит k-точку чётного порядка, не превосходящего 18 или k-точку нечётного порядка, не превосходящего 11. Построено параметрическое семейство бесконечномерных целочисленных ганкелевых матриц, каждая из которых обладает следующим свойством: её главные подматрицы невырождены, а множество простых делителей определителей главных подматриц совпадает с множеством всех простых чисел. Построено действие ограниченной группы</p>
--	--

	<p>Вейля на множестве орбит минимальной параболической подгруппы, обладающих максимальным рангом и содержащих непустое множество точек над базовым полем. Исследована количественная версии гипотезы Эрдеша-Семереди о суммах-произведениях. Доказаны новые количественные оценки аддитивных свойств конечных множеств A с малым мультипликативным удвоением AA. Получены новые верхние оценки, связывающие размеры множеств $A-A$, AA и A.</p> <p>Разработаны новые эффективные методы и алгоритмы трехмерной визуализации скалярных и векторных полей цифровой модели ядра в масштабе реального времени. Цифровая модель ядра построена с помощью рентгеновской компьютерной томографии реального ядра баженковской свиты. Предложенные алгоритмы метода проекции максимальной интенсивности и метода визуализации векторов основаны на шейдерном распараллеливании расчетов на многоядерных графических процессорах. Созданные на основе разработанных алгоритмов программные компоненты объединены в программно-аппаратный комплекс, построенный по модульному принципу. Апробация разработанных методов и алгоритмов проведена на полях давлений и векторов скоростей, полученных с помощью численного математического моделирования. Разработаны новые эффективные технологии, методы и алгоритмы реалистичного моделирования, визуализации и управления виртуальным прототипом квадрокоптера в системах виртуального окружения в масштабе реального времени. Для реалистичного моделирования предложены новые типы объектов, реализующих виртуальные датчики. Расчет динамики движения производится на основе разработанной математической модели вычисления сил тяги и моментов сопротивления винтов виртуального квадрокоптера. Для управления моделью предложена технология проектирования и использования виртуальных пультов управления. Проведены также исследования современных технологий погружения оператора в виртуальное окружение с использованием очков виртуальной реальности и систем позиционирования. Разработанные решения основаны на использовании современной программно-аппаратной базы, в том числе, многоядерных графических процессоров.</p> <p style="text-align: right;">ФНЦ НИИСИ РАН</p>
--	--

<p>35. Когнитивные системы и технологии, нейроинформатика и биоинформатика, системный анализ, искусственный интеллект, системы распознавания образов, принятие решений при многих критериях</p>	<p>Описана новую закономерность в изменении аминокислотных последовательностей в поверхностных белках вируса гриппа. С помощью методов биоинформатики обнаружен эффект так называемого «старения» аминокислотных последовательностей, происходящего под давлением иммунной системы человека. Эти результаты позволят усовершенствовать методы предсказания эволюции вируса, что в перспективе поможет создавать более эффективные вакцины.</p> <p>Найден новый механизм антигенной вариации у <i>Streptococcus pneumoniae</i>, основанный на рекомбинации противоположно направленных, паралогичных генов, кодирующих поверхностные белки гистиридиновых триад PhtD и PhtB. Важность результата определяется тем, что именно эти белки рассматриваются в качестве потенциальных мишеней для пневмококковой вакцины.</p> <p>Предложен новый механизм потенциальной фазовой вариации в геномах хламидий. Он основан на переменной длине G-тракта в генах полиморфных мембранных белков. Частые вставки и удаления в G-тракте приводят к тому, что из множества генов часть являются псевдогенами, причем набор работающих генов и псевдогенов быстро изменяются, что, видимо, позволяет хламидиям избежать давления иммунной системы хозяина.</p> <p>На примере <i>Pentatoma rufipes</i> изучена роль дизруптивных сигналов клопов-щитников в прерывании копуляции. Предъявление стимулов, созданных на основе этих сигналов прерывает спаривание <i>P. rufipes</i> в 100% случаев, тем самым может эффективно снижать численность клопов на растении. Изучена роль вибрационных сигналов во взаимодействии хищника и жертвы на примере клопов сем. Pentatomidae и мух сем. Tachinidae. Показано, что коммуникационные сигналы жертвы меняют поисковое поведение хозяина.</p> <p>Разработана перцептивно равномерная проективная система цветовых координат ProLab. Многие алгоритмы анализа цветных изображений используют линейные цветовые пространства. Впервые показано, что требование линейности иногда избыточно (требуется проективность), при этом отсутствие требований к метрике лишает линейные модели смысла. Предложено новое проективное цветовое пространство ProLab, в котором Евклидово расстояние аппроксимирует перцептивную разницу цветов лучше, чем в предназначенной для этого модели CIE Lab. Расстояние в ProLab также лучше соответствует статистической разрешимости, чем в других цветовых пространствах.</p> <p>Предложен новый алгоритм управления скоростью беспилотного наземного транспортного средства (БПНТС), учитывающий возможные ошибки локализации и управления. Алгоритм оценивает вероятность столкновения на планируемой траектории и устанавливает безопасную скорость движения. Результаты тестирования на реальном</p>
---	--

	<p>БПНТС показали, что алгоритм снижает скорость до безопасного значения при выполнении маневров и проезде узких проемов. Наблюдаемое поведение системы аналогично снижению скорости водителем в сложных дорожных ситуациях.</p> <p>Проведено широкое исследование микросинтаксических элементов русского языка – неоднословных единиц сложной структуры (типа все равно, само по себе, а то и, в большинстве своем), описание которых в существующих словарях и грамматиках систематически не представлено. Создан словарь таких микросинтаксических единиц объемом около 1350 элементов, представительный фрагмент Микросинтаксического словаря, а также размеченный такими единицами фрагмент глубоко аннотированного корпуса русских текстов СинТагРус (количество вхождений микросинтаксических единиц – свыше 11000).</p> <p style="text-align: center;">ИППИ РАН</p> <p>Построена онтология проблемной области «диагностика процессов». Она охватывает типы утверждений, устанавливающих соответствие между значениями причин и значениями следствий в закономерностях, используемых при диагностике объектов (или систем). Особенностью онтологии является возможность учесть динамику одного или нескольких признаков, использовать нечеткие шкалы для значений признаков либо меры доверия и выраженности признака. Онтология универсальна для диагностики в разных областях. Определяемый в ее терминах универсальный решатель диагностики становится ядром эффективной технологии снижения затрат на автоматизацию диагностики в предметных областях</p> <p>Предложена концепция хранилища биомедицинских данных и знаний. Его архитектурной особенностью является интеграция первичных клинических и статистических данных, результатов их обработки и анализа (вторичных данных), объединение последних с известными медицинскими знаниями по диагностике и лечению заболеваний и использование их для развития персонализированных трендов в клинической медицине. Хранилище имеет распределенную архитектуру и объединяет информационные и программные компоненты, что позволяет коллективно в рамках единого пространства обеспечивать ручную и автоматизированную работу с данными. Разработан сервис поддержки принятия диагностических решений в гастроэнтерологии, который размещен на медицинском портале облачной платформы IACPaas. Особенности сервиса, принципиально отличающими его от других медицинских сервисов, являются: возможность</p>
--	--

	<p>диагностики заболеваний в режимах поиска гипотезы о возможном заболевании с выдачей рекомендаций по дополнительному обследованию и критики гипотезы с анализом конкретного заболевания из множества поддерживаемых системой; возможность осуществлять дифференциальную диагностику заболеваний с учетом периода развития заболеваний, возраста, а также его детализацией по форме, варианту течения, степени тяжести, стадии, наличию осложнений.</p> <p>Разработан информационный ресурс "База восстановительного лечения", включающий описание знаний использования различных моделей восстановительной терапии при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и бронхолегочной системы, основанный на онтологии восстановительного лечения. Данный информационный ресурс размещен на облачной платформе IACPaaS (Intelligent Applications, Control and Platform as a Service) и демонстрирует возможность описания знаний элементов восстановительной терапии с использованием общепринятой медицинской терминологии.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Разработаны и программно реализованы новые методы интеллектуализации аналитической обработки данных в интегрированных системах территориального и корпоративного управления. Предложен метод построения многомерной аналитической модели состояния сложных объектов и систем на основе выявления и формального описания закономерностей. Разработаны алгоритмические и программные средства построения модельно-ориентированных систем на базе интерактивной веб-платформы. Разработаны алгоритмы формирования унифицированного представления структуры межсистемного обмена данными с учетом вариативности форматов. Выполнено развитие веб-технологии функционирования архивов открытого доступа. Проведен анализ актуальных угроз кибербезопасности корпоративной сети, разработаны новые формальные модели безопасности и методы защиты.</p> <p>Разработаны новые технологические принципы поддержки конструирования программно-аппаратных комплексов бортовой аппаратуры космических аппаратов. Построена гетерогенная модель, объединяющая базы знаний, описывающие программные имитаторы функционирования бортовых систем и виртуальные приборы, имитирующие устройства приёма-передачи данных. Для поддержки проведения наземных испытаний модель реализует функции бортовой аппаратуры при выполнении командно-программного управления космическим аппаратом, представляя методы приема-передачи широкого спектра команд и формирования значений телеметрического кадра. Разработан метод</p>
--	--

	<p>анализа результатов испытаний бортовой аппаратуры космического аппарата по прецедентам гетерогенной имитационной модели. Метод позволяет выполнять исследование функционирования бортовой аппаратуры на модели, что значительно повышает эффективность процессов изготовления оборудования.</p> <p>Разработаны и исследованы быстрые алгоритмы оптимизации непараметрических решающих правил ядерного типа в условиях статистических данных большого объема. Обоснован и разработан быстрый алгоритм выбора оптимальных коэффициентов размытости ядерных функций в непараметрической оценке многомерной плотности вероятности типа Розенблатта-Парзена, разработан быстрый алгоритм оптимизации непараметрической оценки уравнения разделяющей поверхности ядерного типа в двухальтернативной задаче распознавания образов, предложена методика оптимальной дискретизации области определения многомерной плотности вероятности. Полученные результаты реализованы в программном комплексе автоматической классификации данных дистанционного зондирования природных объектов.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ СО РАН</p> <p>Для поддержки управления кадровой политикой региона предложена технология координации процессов коллективного принятия решений в сетевцентрической многоагентной системе управления. Координация обеспечивается сопряжением функционально-целевого, процессного и проектного подходов к управлению. Динамическое перемещение центра принятия решений по узлам многоагентной сети реализуется в зависимости от выполняемого в данный момент этапа задачи с учетом компетентности конкретных узлов и обеспечивает повышение адекватности и обоснованности принимаемых решений.</p> <p>Для повышения информационной обеспеченности процессов поддержки принятия решений по реализации устойчивого функционирования промышленно-природных комплексов (ППК) в Арктической зоне РФ разработаны методы обобщения и когнитивной классификации ситуаций, а также методы координации задач по управлению частями ППК. Обобщение и классификация выполняются на основе семантической иерархической метрики, а координация учитывает оценку ситуационной осведомленности лиц, принимающих решения (ЛПР) по управлению частями ППК. Применение предложенных методов в задачах ситуационного моделирования ППК как сложных пространственных</p>
--	--

	<p>динамических систем позволяет более эффективно согласовывать интересы ЛПР с целями функционирования всего ППК .</p> <p>Для создания интеллектуальных информационных систем, основанных на машинном понимании текстов, предложен оригинальный метод автоматизированного формирования тезауруса с помощью комбинации дистрибутивного и лексико-синтаксического анализа проблемно-ориентированных наборов текстовых данных. Посредством совместного анализа эталонного тезауруса, сформированной из базового набора текстов взвешенной синтактико-семантической сети и пред-обученной нейросети, задающей контекстные расстояния между понятиями, сформированы наборы лексико-синтаксических шаблонов. Полученные шаблоны позволяют автоматически выявлять понятия и парадигматические отношения, в совокупности составляющие тезаурус рассматриваемой предметной области. Для выявления потенциальных кризисных ситуаций на трассах Северного морского пути предложена технология информационного мониторинга и индикаторной оценки угроз экологической безопасности арктических коммуникаций, которая реализована в виде мультиагентной системы, осуществляющей сбор из разнородных источников информации и анализ показателей хозяйственной деятельности транспортно-логистических и инфраструктурных систем Северного морского пути. Технология обеспечивает возможность выявления потенциальных угроз экологической безопасности арктических коммуникаций за счет прогнозирования возможных сценариев развития экологической обстановки средствами имитационного моделирования. Оценка прогнозируемых сценариев производится на основе иерархической древовидной структуры индикаторов.</p> <p>Для информационных систем, ориентированных на поддержку междисциплинарных исследований в развивающихся предметных областях, разработана технология актуализации используемой понятийной базы, на основе исходного тезауруса и применения нейросетевого подхода. Технология обеспечивает автоматическое формирование обучающей выборки путем выявления контекстов употребления терминов тезауруса в текстах предметной области и последующее использование выборки для обучения нейросетевой модели. Обученная модель в дальнейшем позволяет находить новые термины, употребляемые в схожих контекстах, а потому близкие по смыслу к исходным терминам. Технология дает возможность продлить срок эксплуатации информационной системы за счет обеспечения актуальности ее тезауруса в условиях изменения постановок задач и возможного развития понятийных систем исследуемых предметных областей.</p> <p>Разработан метод прогнозирования деятельности предприятий основе анализа ретроспективных данных. Для представления и обработки критериев оптимизации</p>
--	---

	<p>обращения товаров используется аппарат глобальных ограничений на области определения переменных. Метод позволяет наряду с аналитическими закономерностями учитывать трудно формализуемые логические правила и отношения, регламентирующие оптимизируемые процессы. За счет поддержки открытой для оперативных модификаций модели предметной области обеспечивается возможность решать задачи прогнозирования деятельности предприятия в условиях изменяющейся конъюнктуры рынка, в том числе, обусловленной передачей на аутсорсинг ряда функций крупных предприятий промышленных комплексов Арктической зоны РФ.</p> <p style="text-align: center;">ИИММ КНЦ РАН</p> <p>Разработаны теоретические основы имитационного моделирования семантики пространственных отношений в реальной среде на базе мультиагентной самоорганизации нейроподобных программных агентов, выполняющих в управляющей когнитивной архитектуре мобильного автономного робота функциональную репрезентацию, категоризацию и типологизацию объектов и событий. Научная новизна результата состоит в применении принципов нейропластичности головного мозга для создания гомогенного «поля» взаимосвязанных локативных агентов, обеспечивающих динамическое построение функциональной карты пространственной локализации объектов и событий. Значимость результата определяется возможностями интерактивного синтеза системы ориентации и навигации мобильного робота в режиме автономного обучения.</p> <p>Разработаны основные принципы моделирования проактивного поведения управляющей мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры на основе метафоры проектирования целенаправленного агента. Разработана математическая модель процесса возникновения коллективного поведения группы автономных роботов на основе обмена сообщениями. Научная новизна связана с тем, что представленная управляющая мультиагентная рекурсивная нейрокогнитивная архитектура, состоящая из рациональных программных проактивных агентов-нейронов с целевой функцией максимизации своей энергии при ограничениях, накладываемых средой, демонстрирует процессы самоорганизации и способна настраиваться на любую задачу, которая может возникнуть в данной среде. Применение полученных результатов создает предпосылки для создания систем обволакивающего интеллекта и комплексов групповой робототехники, способных к выполнению автономных целенаправленных коллективных действий.</p>
--	---

	<p>Разработаны последовательные и параллельные программно-ориентированные алгоритмы для проведения анализа надежности шифруемых данных с использованием алгоритмов легковесной криптографии Present и Clefia. Научная новизна результата состоит в том, что в основу анализа положен метод дифференциального криптоанализа, для которого разработаны алгоритм получения дифференциальных характеристик, алгоритм поиска правильных пар текстов и алгоритм поиска битов ключа. Предложен алгоритм скоростного шифрования данных для шифра Present. С использованием полученных реализаций получен большой объем экспериментальных данных, который систематизирован в виде таблиц и графиков. Значимость результата определяется тем, что легковесные шифры могут быть использованы в системах с ограниченными ресурсами, в которых не могут быть применены классические криптографические шифры, несмотря на то, что у них отмечаются высокие скорости шифрования данных.</p> <p>Предложен метод комбинированного анализа семантических отношений, основанный на применении комплекса нейросетевого и логического подходов. Метод направлен на выявление скрытых неявных семантических отношений с целью определения степени корректности сообщения в пространстве семантических правил. Данный метод основан на применении сигма-пи нейронных сетей с целью последующего выявления образовавшихся в результате обучения логических правил, и их последующей корректировки для повышения адаптивных свойств семантического анализатора.</p> <p>Разработан алгоритм предварительной обработки акустического сигнала с использованием гармонических и стохастических модельных представлений для систем распознавания речи на основе мультиагентных рекурсивных когнитивных архитектур, включающий в себя вычисление кратковременного преобразования Фурье с целью выделения пиковых значений звукового сигнала, определение частоты основного тона, вычисление гармоник, вычисление обратного преобразования Фурье и синтез анализируемого сигнала. Реализация данного алгоритма является необходимым инструментом для исследований разнообразных звуковых данных с целью корректной интерпретации речевых команд.</p> <p>Разработан новый подход к построению робастных процедур усреднения и суммирования. Получены новые робастно устойчивые методы усреднения и суммирования для решения задачи регрессии и классификации. Разработан метод логического анализа данных, используемых для задач машинного обучения, на предмет нахождения в этих данных шумов и неточностей (выбросов). Предлагаемый метод можно использовать в случае с многомерными разнородными признаками, характеризующими заданные объекты.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ РАН</p> <p>Описана новая закономерность в изменении аминокислотных последовательностей в поверхностных белках вируса гриппа. Обнаружен эффект так называемого «старения» аминокислотных последовательностей, происходящего под давлением иммунной системы человека. Эти результаты позволят усовершенствовать методы предсказания эволюции вируса, что в перспективе поможет создавать более эффективные вакцины.</p> <p>Систематический анализ перестроек в геномах стрептококков позволил найти новый механизм антигенной вариации у <i>Streptococcus pneumoniae</i>, основанный на рекомбинации противоположно направленных, паралогичных генов, кодирующих поверхностные белки гистиридиновых триад PhtD и PhtB. Это важно, поскольку именно эти белки рассматриваются в качестве потенциальных мишеней для пневмококковой вакцины.</p> <p>Новый механизм потенциальной фазовой вариации в геномах хламидий основан на переменной длине G-тракта в генах полиморфных мембранных белков. Частые вставки и удаления в G-тракте приводят к тому, что из множества генов часть являются псевдогенами, причем набор работающих генов и псевдогенов быстро изменяются, что, видимо, позволяет хламидиям избежать давления иммунной системы хозяина.</p> <p>Многие алгоритмы анализа цветных изображений используют линейные цветовые пространства. Впервые показано, что требование линейности иногда избыточно (требуется проективность), при этом отсутствие требований к метрике лишает линейные модели смысла. Предложено новое проективное цветовое пространство ProLab, в котором Евклидово расстояние аппроксимирует перцептивную разницу цветов лучше, чем в предназначенной для этого модели CIE Lab. Расстояние в ProLab также лучше соответствует статистической разрешимости, чем в других цветовых пространствах.</p> <p>Предложен новый алгоритм управления скоростью беспилотного наземного транспортного средства (БПНТС), учитывающий возможные ошибки локализации и управления. Алгоритм оценивает вероятность столкновения на планируемой траектории и устанавливает безопасную скорость движения. Результаты тестирования на реальном БПНТС показали, что алгоритм снижает скорость до безопасного значения при выполнении маневров и проезде узких проемов. Наблюдаемое поведение системы аналогично снижению скорости водителем в сложных дорожных ситуациях.</p> <p style="text-align: center;">ИППИ РАН</p>
--	--

	<p>Разработан алгоритм сегментации мультиспектральных снимков дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), основанный на совместном использовании сверточных нейронных сетей и вегетационных индексов NDVI и NDWI, которые хорошо детектируют участки, покрытые растительностью и водой. Новизна результата состоит в том, что точность и скорость нейросетевой сегментации повышается за счет многомасштабного представления снимков ДЗЗ и использования комитета классификаторов (вегетационные индексы и нейронная сеть). Значимость результатов состоит в развитии методов визуализации мультиспектральных данных для обработки изображений в области аэрокосмической съемки.</p> <p>Разработан алгоритм построения расписания выполнения задачи на основе генетического алгоритма и статистической информации о выполнении блоков обработки данных и передачи данных в вычислительной системе (ВС) конвейерно-параллельной архитектуры. Новизна - возможность построения расписания для ВС, в которых часть вычислений может выполняться на источниках получения данных (микрокомпьютеры); увеличение скорости обработки данных в тех ситуациях, когда предпочтительнее обрабатывать данные локально, без пересылки на удалённое вычислительное устройство. Значимость результата: разработанный алгоритм может быть использован для планирования действий коллективом автономных роботов, занятых решением общей задачи (например, исследование местности).</p> <p>С применением сверточных нейронных сетей (СНС) «nnForge» и «Darknet» решены многоклассовая и одноклассовая задачи поиска и классификации целевых объектов. Для повышения эффективности распознавания разработаны методы подготовки обучающих выборок, оптимального конфигурирования и применения высокопроизводительных вычислений. Выполненный сравнительный анализ показал, что одноклассовый подход имеет преимущество в качестве распознавания, но проигрывает по времени работы. Отмечено, что возможности СНС позволяют решать одновременно задачи поиска (локализации) и распознавания объектов на снимках ДЗЗ с высокой точностью и полнотой.</p> <p>Выполнена систематизация и классификация методов интеллектуальной высокопроизводительной и высокоточной обработки данных для задач мониторинга и интеллектуального анализа зон интереса врача-исследователя и инженера-технолога, в том числе для сегментации, анализа и визуализации областей интереса на снимках медицинского и промышленного назначения. Разработаны новые методы анализа и когнитивной визуализации зон интереса врачей-исследователей, занимающихся изучением ишемического поражения головного мозга и движения трансплантированных</p>
--	--

	<p>мезенхимальных стволовых клеток; разработаны подходы к исследованию движения стволовых клеток на основе математического отображения множеств скоплений стволовых клеток, современных алгоритмов интерполяции и транспортного подхода.</p> <p>Разработаны методы когнитивной поддержки принятия решений операторов в задачах контроля и диагностики состояний сложных технических систем на примере космического аппарата; предложены концепция и реализация методов графического представления временных последовательностей. Разработанные методы позволяют визуально классифицировать радиотехнический сигнал и обнаружить шум в этом сигнале, используя когнитивное отображение ситуаций, что позволяет выполнять контроль и диагностику сложных космических и авиационных аппаратов.</p> <p>Разработана и исследована технология оценки качества изображений, не требующая наличия эталонного образца для сравнения. Технология позволяет выделять участки изображений с лучшим качеством в серии снимков и таким образом снижать влияние помех. Разработана специальная искусственная нейронная сеть (ИНС), позволяющая получать результаты оценки качества снимков, близкие к оценке методом среднего квадратического отклонения. Показано, что применение методов нечеткой логики при подготовке эталонных векторов для обучения ИНС приводит к уменьшению ошибки сети. Разработан нейросетевой метод синтеза изображений по серии снимков, имеющих разные дефекты качества и одинаковые пространственные координаты. Метод позволяет многократно улучшить качество снимков, получаемых как инструментами дистанционного зондирования, так и другими средствами технического зрения при наличии серии изображений с разными дефектами качества и одинаковыми пространственными координатами.</p> <p>Исследованы методы мониторинга ледяного покрова вблизи инженерных сооружений на арктическом шельфе и методы мониторинга айсбергов на прибрежном арктическом шельфе. Предложена технология совмещения данных оптического и СВЧ-диапазона при мониторинге ледовой обстановки на основе использования синергетического эффекта многоканальной информации для обнаружения айсбергов.</p> <p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Определены терминологические аспекты когнитивных подходов к развитию транспортной системы и разработан терминологический базис когнитивной транспортной системы (КТС). Разработаны основные принципы и методы управления в больших КТС и</p>
--	---

	<p>их практическое применение на примере проекта по пространственному развитию транспортной инфраструктуры районов Сибири, Дальнего Востока и Арктики; теоретические и технологические основы построения железнодорожных автоматизированных систем управления движением поездов; новые методологические инструменты оценки и восстановления спроса на перемещение в улично-дорожных сетях крупных городов; теоретические подходы к проектированию транспортных видеосистем на основе вектора, обеспечивающего оценку взвешенной суммы потери полезной информации, скорости передачи и сложности кодирующих устройств. Решена задача применения интеллектуального анализа данных с использованием алгоритмов распараллеливания методов машинного обучения и web-технологии распределённых систем.</p> <p>Проанализированы существующие проблемы и противоречия в системе контроля, мониторинга и прогнозирования воздействия транспортных средств различной модальности на население, флору, фауну и объекты инфраструктуры крупных городов. Обоснован метод оценки выбросов загрязняющих веществ от транспортных средств, использующий автоматизированные системы учета структуры автотранспортных потоков и интенсивности движения. Предложена модель для оценки и прогнозирования локального загрязнения окружающей среды совместным воздействием автомобильного и водного транспорта. Выполнен анализ интеллектуальных транспортных системы (ИТС) в контексте реализации функций мониторинга экологической безопасности. Предложены методы реализации функций экологического мониторинга в перспективных ИТС с учетом актуальной технологической платформы Индустрии 4.0 и проанализированы перспективные способы мониторинга и повышения экологической безопасности ряда районов с учетом их значимости для интересов России, сложности климатических условий и транспортной доступности.</p> <p style="text-align: center;">ИПТ РАН</p> <p>Разработаны и исследованы интегральные кодер-декодер модели для распознавания слитной русской речи с использованием коннекционной временной классификации с применением различных типов нейронных сетей, таких как Highway, ResNet, DenseNet, DiracNet, Transformer, обученные с использованием методов аугментации обучающих речевых данных, показавшие увеличенную скорость распознавания по сравнению со стандартной системой распознавания речи.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p>
--	---

	<p>Проведены работы по формализации структуры компонент элемента знаковой картины мира. Сформулированы требования к организации семантических сетей на множестве образов, значений и смыслов знака. Для образной компоненты знака разработаны и описаны специальные динамические семантические сети (каузальные сети) для описания процедур распознавания и выделения характерных признаков. Для компоненты значения предложены и обновлены сюжетно-ролевые схемы (также вариант семантических сетей), на основе которых строятся простые и сложные сценарии поведения агента. Разработан механизм формирования образной процедурной компоненты с помощью методов обучения с подкреплением, в том числе использующих биологически правдоподобные алгоритмы машинного обучения. Разработаны новые процедуры машинного обучения и прогнозирования, основанные на использовании рандомизированных иерархических моделей динамической регрессии, содержащих случайные параметры, измерительные шумы и случайный вход. Развита технология энтропийно-рандомизированного машинного обучения, включающая оценивание характеристик динамической регрессионной модели и ее тестирование путем генерации ансамблей прогнозных траекторий на основе сэмплирования энтропийно-оптимальных плотностей распределения вероятностей параметров модели и измерительных шумов. Созданы теоретические основы и решен ряд актуальных задач в рамках интеллектуально-геометрического управления траекторным движением беспилотных летательных аппаратов и их коалиций в возмущенной среде с оптимизацией по точности и быстродействию. Установлены взаимосвязи подходов теории нечеткости и обобщенных интервальных оценок применительно к задачам сравнения полиинтервальных альтернатив. Показано, что обобщенные распределения шансов, представляющие собой вероятностные смеси на базовых интервалах обобщенных интервальных оценок, могут быть получены из распределений на моноинтервалах нечетких объектов методом дефазификации. Метод «среднее – риск» и метод оценки коллективного риска, использовавшиеся ранее при сравнении полиинтервальных альтернатив одинакового типа, применены при сравнении разнородных полиальтернатив. Проведен аналитический и численный анализ перехода к пространственно-временному хаосу (турбулентности) в трехмерной задаче А.Н. Колмогорова течения вязкой несжимаемой жидкости, а также перехода к химической турбулентности в двух моделях автокаталитических химических процессов через каскады бифуркаций бегущих волн и периодических решений в соответствии с универсальным бифуркационным сценарием Фейгенбаума-Шарковского-Магницкого (ФШМ). Проведено исследование задач редукции больших OLAP-гиперкубов</p>
--	--

	<p>данных на подкубовые компоненты экспоненциальной, полиномиально-логарифмической, логарифмической степени сложности. Получены необходимые и достаточные условия уменьшения (увеличения) вычислительной сложности указанных редукционных методов по сравнению с традиционными нередукционными методами. Даны определение и характеристика областей интерпретации операций дескриптивных алгебр изображений (ДАИ) - алгебр изображений, обеспечивающих возможность оперировать как с моделями изображений, так и с моделями процедур преобразования изображений, позволяющих эффективно синтезировать и реализовывать базовые процедуры формального описания, обработки, анализа и распознавания изображений. Предложен новый алгоритм локализации и идентификации объектов на изображениях, полученных на пассивном терагерцевом комплексе обнаружения скрытно проносимых запрещённых предметов. Предлагаемый алгоритм основан на методе максимизации взаимной информации, применяемом в задачах совмещения изображений. Предложено развитие вероятностного метода повышения качества мультиспектральных изображений с использованием априорной информации о границах реальных ригидных объектов. Представлен метод улучшения спутниковых изображений, который позволяет сохранять резкий переход яркости на результирующих изображениях. Показана возможность использования векторной информации о геометрических свойствах объектов, получаемой из различных источников, в том числе из подспутниковых измерений. Проведен анализ методов искусственного интеллекта с точки зрения возможности их использования для задач анализа риска в социально-экономических системах. Рассмотрены четыре основных подхода измерения риска (инженерный, модельный, экспертный и социологический). Предложен механизм построения многомерного классификатора интеллектуальных методов анализа риска, а также способы измерения риска. Построены прикладные модели оценки ожидаемой эффективности инновационных проектов, в том числе в сфере развития информационных, технологий, с учетом факторов риска и неопределенности; модели формирования инвестиционных программ, разрабатываемых федеральными и региональными органами государственного управления; получены методологические положения по диагностике свойств инфраструктурных технологий с использованием естественно-монопольных индикаторов деятельности и включением сетевой специфики транспортных, телекоммуникационных, энергетических и других объектов. Разработана методология моделирования и прогнозирования демографических процессов в России до 2033 года, описаны основные результаты прогнозирования. Разработаны новые эффективные методы принятия решений в задачах сравнения объектов различных видов, которые существенно расширяют</p>
--	--

	<p>возможности выбора предпочтительных объектов на основе знаний экспертов и/или предпочтений лиц, принимающих решения (ЛПР). Введены новые индексы сходства и различия объектов со многими числовыми и/или вербальными признаками, представленных как мультимножества, которые используются в новых методах группового многокритериального принятия решений. Предложен общий подход к решению задач порядковой, номинально-порядковой и номинальной классификации многопризнаковых объектов на основе парадигмы вербального анализа решений. Разработаны концептуальные положения моделирования конфликтов в гибридных интеллектуальных многоагентных системах, имитирующих решение проблем малыми коллективами экспертов. Разработаны модели проблемно- и процессно-ориентированных конфликтов, применение которых в гибридных интеллектуальных многоагентных системах позволит смоделировать процесс коллективного решения проблем на основе анализа напряженности конфликта, применять эффективные методы организации коллективных рассуждений, такие как гетерогенное мышление, чтобы вырабатывать решения, сопоставимые с решениями реальных коллективов экспертов. Проведены теоретическая разработка методов поиска и анализа закономерностей по прецедентам, в том числе в речевых данных, а также прикладные исследования получаемых закономерностей, их анализ и обоснования в различных областях. Проведено развитие топологического и метрического подходов к анализу сложных «больших» данных, направленное на повышение качества прогнозирования числовых переменных в рамках анализа плохо-формализованных задач прогнозирования/классификации. Осуществлена количественная оценка модальности признаков на основе предшествующей лингвистической в каждой возрастной группе мукополисахаридозов (орфанных болезней). Создан словарь терминов, с помощью которого были описаны 20 заболеваний из группы мукополисахаридозов. Осуществлено представление знаний в виде онтологии об орфанных заболеваниях, включающее коэффициенты модальности, факторы уверенности манифестации и выраженности признаков в разные возрастные периоды. Разработан и готов к практическому использованию метод поиска имплицитных концептов логико-семантических отношений (ЛСО) в параллельных текстах на естественном языке. На примере направления перевода «русский → французский» описаны стадии процесса поиска имплицитных концептов.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ ИУ РАН</p>
--	---

Отработана технология напыления активных слоев МПМ структур на основе оксидов титана и цинка. Получены данные о варьировании параметров со временем и от циклирования. Создана и описана модель поведения переменного меристивного элемента как потенциального элемента «реальной» нейроморфной сети. Предложен метод параметрической компенсации изменений параметров лазерного излучения. Показано, что экспоненциальная дискретизация нейронных сетей предпочтительнее линейной, поскольку позволяет достичь тех же значений точности при меньшем (на 1 или 2) количестве бит. Сеть VGG-16 даёт удовлетворительное качество (top5 accuracy 69%) уже при 3-х битовой экспоненциальной дискретизации. ResNet50 при 4-х битах даёт top5 accuracy 84%. Сети Xception, Inception-v3 и MobileNet-v2 top5 при 5 битах показывают точность 87%, 90% и 77% соответственно. При меньшем числе бит точность резко падает. Методом Монте Карло исследована планарная модель Изинга, когда дополнительно учитывается ферромагнитное взаимодействие с соседями, следующими за ближайшими. Установлено, что независимо от величины дополнительного взаимодействия теплоемкость всегда имеет в критической точке логарифмическую особенность. Получена феноменологическая формула, связывающая значение критической температуры с величиной дополнительного ферромагнитного взаимодействия. Получены точные выражения для собственных значений гамильтониана Изинга на многомерной гиперкубической решетке. Для модели эволюции и обучения в модели взаимодействия инвесторов и производителей показано, что обучение инвесторов может значительно ускорять эволюционный поиск максимальной эффективности вложений их капиталов в производителей.

ФНЦ НИИСИ РАН

Рассмотрены вопросы автоматизации проектирования архитектуры и оптимизация гиперпараметров глубоких нейронных сетей в зависимости от ставящихся пользователем задач и имеющихся исходных данных. Проведен анализ уязвимостей нейросетевого алгоритма симметричного шифрования и потенциально применимые к ним методы криптоанализа. Предложен ряд возможностей улучшения его криптостойкости, в частности, переходом на многоалфавитный шифр с использованием комитетов нейронных сетей (разработка комплексного подхода совместного использования нейросетевых технологий, генетических алгоритмов и деревьев решений для анализа данных и выявления скрытых закономерностей).

Разработаны и апробированы математические методы и алгоритмы для предварительной обработки и поиска объектов на изображениях мультиспиральной компьютерной

	<p>томографии. Осуществлена декомпозиция отдельных проекций на структурные объекты с учетом динамики изменения границ объектов от кадра к кадру. Полученные результаты позволяют формализовать последовательности вычислений для адаптивной коррекции шумов и систематических искажений, расчета локальных характеристик и предварительного анализа снимков.</p> <p>Разработан алгоритм обработки изображений мультиспиральной компьютерной томографии для оценки степени распространения контрастного вещества при исследовании почек и других органов и систем в брюшной полости. Проведены экспериментальные исследования на сериях снимков нескольких пациентов (для каждого пациента анализировалось в среднем по 1600 снимков), подтвердившие эффективность использования разработанного подхода.</p> <p>Предложен алгоритм калибровки бинокулярного устройства на базе двух оптико-электронных датчиков, размещенных в разных точках рабочей сцены с неизвестным взаимным положением. Разработана структурно-функциональная организация модульного вычислительного устройства для обработки изображений, поступающих с территориально распределенных источников видеоданных, обеспечивающего вычисление и анализ параметров движущихся объектов рабочей сцены в реальном масштабе времени.</p> <p style="text-align: right;">ЦИТП РАН</p>
<p>36. Системы автоматизации, CALS-технологии, математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов</p>	<p>Разработан метод идентификации и слежения за подводным трубопроводом (ТП) с помощью автономного подводного робота (АПР) в задаче инспекции объектов подводной промышленной инфраструктуры. Метод основывается на применении метода визуальной навигации и обработки изображений, получаемых камерой с использованием подсветки ТП лазерной линейкой. Предложены оригинальные алгоритмы опознавания и вычисления взаимной локализации АПР и ТП по видеоинформации. Получены оценки эффективности в вычислительных экспериментах с моделированием режима слежения за ТП.</p> <p>Разработан метод расчета траекторий движения камеры и динамических объектов (ДО) в сцене по стерео видеопотоку на основе визуальной одометрии. Предложены оригинальные алгоритмы формирования 3D представления и распознавания ДО. Получены матрицы геометрического преобразования координат относительной и абсолютной локализации динамических объектов. Получены оценки точности предложенного метода на модельных данных.</p> <p style="text-align: right;">ИАПУ ДВО РАН</p>

	<p>Для исследования нестационарных процессов в жидких кристаллах предложена упрощенная математическая модель, в рамках которой кристалл рассматривается как мелкодисперсная сплошная среда с вращающимися частицами, обладающая упругим сопротивлением деформации объема и вязкоупругим сопротивлением относительному повороту частиц. Учтены моментные взаимодействия, вызванные механическими и температурными возмущениями, а также воздействием электрических полей. Численный алгоритм реализован в виде параллельной программы с применением технологии CUDA для вычислительных систем с графическими ускорителями. Выполнены расчеты переориентации молекул жидкого кристалла в электрическом поле (эффекта Фредерикса).</p> <p>По спутниковым данным космической системы GRACE выполнен статистический анализ глобальных и локальных аномалий вариации параметра эквивалентного уровня воды EWH (Equivalent Water Height) над контуром геоида в сейсмоактивных районах. Решение этой задачи основано на построении и анализе частотных распределений аномалий в виде гистограмм «помесечных» данных, а также полных частотных распределений гравитационных аномалий за период с 2003 по 2016 гг. Корреляция между глобальной изменчивостью гравитационного поля и глобальной сейсмичностью Земли в масштабе 10-летнего периода не выявлена, следовательно, сильнейшие землетрясения возникают в результате квазилокальных геодинамических процессов.</p> <p>Для описания динамики микрополярных тонких пластин и оболочек построены математические модели, основанные на линейной по толщине аппроксимации линейных и угловых скоростей. К решению этих систем применены параллельные вычислительные алгоритмы, программная реализация которых выполнена для суперкомпьютеров гибридной архитектуры. Проведена серия расчетов распространения упругих волн в микрополярных пластинах и цилиндрических оболочках, вызванных воздействием различных внешних факторов. Показано качественное отличие волновых полей в зависимости от формы частиц микроструктуры материала.</p> <p>Построена более точная модель электрического поля, обеспечивающего ионосферное замыкание глобальной электрической цепи, которая генерируется грозами в атмосфере Земли. Построенная модель впервые позволила предсказать создаваемое атмосферными токами распределение электрического поля в ионосфере, тогда как предшественники смогли дать только на порядок завышенную сверху оценку напряженности.</p> <p>Разработана математическая модель ионной проводимости нанопоры с проводящей поверхностью на основе модели пространственного заряда, которая является объединением</p>
--	--

	<p>двумерных уравнений Навье-Стокса, Нернста-Планка и Пуассона. Численные результаты расчетов по этой модели показали хорошее согласие экспериментальных и расчетных данных. Согласованные расчетные и экспериментальные данные подтверждают гипотезу о нелинейном росте проводимости, обусловленном поляризацией проводящей поверхности поры внешним электрическим полем.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ СО РАН</p> <p>Рассмотрен комплексный подход к решению проблемы защиты информации, предусматривающий в основе единую концепцию. Разработаны функциональная и структурная схемы для интеллектуальной автоматизированной системы управления, выполнено сравнение с интеллектуальными системами управления, обоснована актуальность разработки, обеспечивающей надежность структуры электронных схем как элементной и компонентной базы нового поколения АСУ.</p> <p>Изучены способы и методы оптимизации существующих бизнес-процессов в медицинских учреждениях, а также повышения качества оказываемых медицинских услуг за счет внедрения современных достижений в области информационных технологий и робототехники, разработан способ для автоматической инвентаризации хирургических инструментов путем извлечения информации об инструменте при помощи радиочастотной маркировки (RFID-метки).</p> <p>Проведен анализ и выбор компонентов полимерных композиционных материалов для создания модульных быстровозводимых композитных опор линий электропередач. Велись работы по созданию интеллектуальной системы учета электроэнергии, обеспечивающей двухстороннюю связь между потребителями электроэнергии и энергосбытовой (генерирующей) компанией за счет включения в систему реклоузера, индивидуальных приборов учета электроэнергии; проводящей динамический мониторинг состояния участка электрической сети; оптимизирующей и обеспечивающей безопасность передачи данных за счет разработки протоколов передачи данных по интерфейсу PLC и обладающей прочими преимуществами.</p> <p style="text-align: center;">ИКТИ РАН</p> <p>Разработаны основы методологии информационно-инструментального подхода к созданию адаптивных автоматизированных систем организационного управления, определены характеристики и структура информационного обеспечения этих систем,</p>
--	---

	<p>разработана унифицированная информационная модель. Разработано теоретико-категорное представление основных компонентов информационной метаструктуры автоматизируемой системы. Научная и практическая значимость методологии определяется: использованием алгебраического подхода к представлению объектов моделирования; возможностью экспресс-создания прототипов; простотой сопровождения и модификации автоматизируемой системы с возможностью использования разработанных ранее средств информационных технологий.</p> <p>Построены новые математические модели охлаждения и замораживания живой биологической ткани, имеющие приложения в криомедицине. Модели представляют собой двумерную и трехмерные краевые задачи типа Стефана с нелинейными источниками тепла специального вида, позволяющими учесть реально наблюдаемый на практике эффект пространственной локализации теплового поля. Предложен метод численного исследования указанных задач, основанный на применении локально-одномерных разностных схем без явного выделения границы влияния холода и границ фазового перехода. Проведены расчеты на ЭВМ для ряда тестовых примеров.</p> <p>Разработан алгоритм фильтрации инвестиционных проектов на основе многокритериальной оценки уровня развития региона. Представлена экономико-математическая модель оптимизации использования инвестиционных ресурсов для решения проблем опережающего регионального развития, которая, сводится к определению совокупности факторов, оказывающих существенное влияние на движение инвестиционных ресурсов в рамках мезоэкономики и проверки эффективности их использования в отраслях региональной экономики в соответствии с прогнозными качествами.</p> <p style="text-align: center;">ИИПРУ КБНЦ РАН</p> <p>Разработаны методы построения Р-оптимальной потоковой сети и 2-оптимальной потоковой сети Штейнера с учетом энергетических затрат. Метод состоит в построении и использовании в процессе оптимизации цепочки базовых графов (БГ), на которых происходит синтез сети, имеющих различные степени вершин, так, что синтез сети Р-го ранга на плотном базовом графе (ПБГ) заменяется решением задачи синтеза на неплотном БГ (НБГ) с последующей коррекцией полученной сети на ПБГ.</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ РАН</p> <p>Разработаны специальные методы и алгоритмы характеристики новых элементов современных реконфигурируемых систем на кристалле (РСнК), как различные встроенные</p>
--	---

	<p>частично программируемые сложно-функциональные блоки (СФ-блоки) – арифметические блоки, блоки памяти и т.д. Характеризация таких сложно-функциональных блоков РСнК имеет значительную специфику и является трудоемкой задачей. Данные блоки в отличие от комбинационных схем могут содержать триггеры, для правильной работы которых необходимо определять времена предустановки и удержания сигналов. Расчет этих параметров существенно увеличивает временные затраты на характеризацию и верификацию результатов. Были разработаны методы и алгоритмы, позволяющие решить данную задачу с допустимой точностью и за приемлемое время. Для уменьшения размерности задачи предложен оригинальный метод разбиения схемы СФ-блока на подсхемы с последующей характеристикой полученных подсхем по отдельности. Такой подход позволяет существенно снизить вычислительные затраты на генерацию тестовых векторов и моделирование отклика схемы.</p> <p style="text-align: center;">ИППМ РАН</p> <p>Разработаны методы и программное обеспечение для управления мобильным роботом, позволяющие реализовать его движение вдоль эластик Эйлера, а также вдоль субримановых геодезических на группе движений плоскости, задаваемых в дискретном виде по беспроводному каналу связи. Для прототипа мобильного робота проведена оценка погрешностей определения геометрических и кинематических параметров, а также оценка их влияния на точность движения робота вдоль заданных траекторий в виде эластик Эйлера и субримановых геодезических.</p> <p>Для левоинвариантной субримановой задачи на группе Энгеля: описана глобальная структура и стратификация множества разреза (множества точек, в которых геодезические, выходящие из единичного элемента группы Энгеля, теряют глобальную оптимальность); доказана несубаналитичность субримановой сферы вблизи аномальных траекторий, описана асимптотика этой сферы вблизи аномальных траекторий; построена стратификация сферы; построен оптимальный синтез.</p> <p>Разработан метод улучшения управления второго порядка для дискретно-непрерывных систем, содержащий разные регуляторы близости соседних приближений на разных уровнях, и сформулирован его алгоритм. Для класса неоднородных дискретных систем (НДС) с промежуточными критериями, как широко распространенных на практике, так и получающихся при дискретизации непрерывных систем при решении задач оптимизации итерационными методами, построен метод приближенного синтеза оптимального</p>
--	---

	<p>управления. Для линейно-квадратических по состоянию НДС за счет специального способа задания функций Кротова обоих уровней получен метод улучшения, дающий решение в форме нелинейного приближенного синтеза оптимального управления.</p> <p>Для линейных дифференциальных операторов 3-го порядка, действующих в сечениях линейного расслоения над 2-мерным многообразием, получено следующее: для всякого оператора с регулярным символом естественным образом определены линейная связность в касательном расслоении к многообразию, сохраняющая конформный класс этого символа (связность Черна), и аффинная связность в линейном расслоении; эти две связности позволяют определить процедуру квантования, с помощью которой построено естественное разложение исходного дифференциального оператора 3-го порядка в сумму операторов порядков 3,2,1,0; это разложение позволяет получить полное описание поля рациональных дифференциальных инвариантов рассматриваемых операторов 3-го порядка и решить проблему эквивалентности этих операторов и соответствующих им линейных дифференциальных уравнений 3-го порядка относительно группы диффеоморфизмов многообразия.</p> <p>Для линейных дифференциальных операторов порядка $k \geq 3$, действующих в сечениях линейного расслоения над многообразием размерности $n \geq 2$, получено следующее: найдены необходимое и достаточное условие существования связности Черна и аффинной связности в линейном расслоении, этим условием является условие постоянства типа символов рассматриваемого оператора, т.е. условие того, что $GL(n)$-орбиты символов оператора не зависят от точек многообразия; эти две связности позволяют определить так же, как и выше, процедуру квантования, с помощью которой строится естественное разложение исходного дифференциального оператора k-го порядка в сумму операторов порядков $k, k-1, \dots, 1, 0$; это разложение позволяет получить полное описание поля рациональных дифференциальных инвариантов рассматриваемых дифференциальных операторов k-го порядка и решить проблему эквивалентности этих операторов и соответствующих им линейных дифференциальных уравнений k-го порядка относительно группы диффеоморфизмов многообразия.</p> <p>Показано, как связан температурный коэффициент колонны бинарной ректификации, выражающийся через температуры кипения смеси в кубе и в дефлегматоре, со степенью относительной летучести разделяемых компонентов смеси. Получены рекомендации по выбору оптимального по энергетическим показателям порядка разделения в каскаде колонн ректификации смеси из нескольких компонент с использованием температурных коэффициентов.</p>
--	---

	<p>Выполнены исследования по термодинамической оценке совершенства, получению границы реализуемости и синтезу оптимальных по диссипации многопоточных систем теплообмена с ограниченным суммарным коэффициентом теплообмена и заданной тепловой нагрузкой. Разработаны алгоритмы синтеза структур и распределения потоков в таких системах.</p> <p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Разработан алгоритм реконфигурации единой модульной робототехнической системы на основе управления актуаторных, соединительных и движительных механизмов на основе поиска субоптимального плана реконфигурации GreedyCM, позволяющего задействовать в ходе решения задачи кинематические методы анализа замкнутых цепей при осуществлении передвижения.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>Разработан прикладной механизм (планировщик) минимизации среднего времени отклика в «почти» ненаблюдаемых системах параллельной обработки информации на серверах, использующих дисциплину разделения процессора для обработки заданий. Отличительная особенность таких систем – полное отсутствие динамической информации об их состоянии. В рамках математической модели с применением аналитических результатов теории марковских цепей, имитационных моделей и адаптивных оптимизационных алгоритмов на имитируемых траекториях, решена задача приближенной минимизации среднего времени отклика. Разработаны интерполяционные методы аналитического моделирования в сложных стохастических системах на базе канонических разложений и вейвлет-методов. Развита методика анализа и оценивания управляемых марковских скачкообразных процессов по считывающим наблюдениям применительно к модернизированным протоколам ТСР. Исследованы и развиты методы обработки различных наборов данных (климатических, медицинских), теоретически исследованы байесовские модели баланса и свойства вейвлет-оценок сигналов. В частности, рассмотрена эффективность использования метода случайного поиска в сравнении с классическим алгоритмом перебора всех возможных значений гиперпараметров на некоторой выбранной сетке. В модели данных с аддитивным гауссовским шумом с неизвестной дисперсией проведен анализ несмещенной оценки среднеквадратичного риска и показано, что при</p>
--	---

определенных условиях данная оценка является асимптотически нормальной, при этом дисперсия предельного распределения зависит от способа оценивания дисперсии шума.

ФИЦ ИУ РАН

В области математической физики построена процедура исключения из уравнений высших спинов вспомогательных параметров в форме обобщение стягивающей сдвиговой гомотопии, при которой вершины взаимодействий становятся локальными; обобщён механизм появления аномальной конформной размерности у вертексных операторов свободной скалярной теории; предложен новый подход к теории физических структур, который позволяет представить любой гладкий невырожденный закон связи параметров в форме системы гладких многообразий в пространстве выходных параметров.

В области теории вероятности изучено асимптотическое поведение вероятности выхода траектории гауссовского векторного стационарного процесса в бесконечно удаляющееся множество, а в области алгебры полностью описана структура одномерных финально преднепрерывных псевдопредставлений связных локально компактных групп.

Разработана и апробирована методика локализации невыработанных зон на основе комплексирования геологической и промысловой информации. Предложены методики повышения качества гидродинамических моделей на основе результатов гидропрослушивания и мультискважинной деконволюции. Обоснована необходимость регистрации изменений свойств углеводородов, изменений давлений и дебитов с целью оценки невыработанного объема запасов. Разработана методика локализации наименее дренируемых зон разрабатываемого месторождения путем обработки данных истории добычи скважин с помощью сингулярного разложения матриц (естественных ортогональных функций).

Разработаны вычислительные модели и программные коды для проведения предсказательных численных экспериментов в детонационных двигателях с вращающейся детонационной волной. Результаты исследований показали, что при подаче в камеру высокочувствительной стехиометрической смеси возможно возникновение неустойчивости режима работы камеры сгорания с вращающейся детонационной волной и появление “многоголовой спиновой детонации”, что резко ухудшает характеристики двигателя. Подача же обогащенной смеси повышает устойчивость режима вращающейся детонационной волны, но требует дополнительного бокового подвода окислителя через стенки и внутреннее тело для обеспечения полноты догорания смеси за фронтом детонационной волны. Разработаны вычислительные модели для расчета разрушения

	<p>упругого повреждаемого материала при закачке в трещину несжимаемой жидкости. Такие модели находят широкое применение при планировании дизайна трещин гидравлического разрыва на нефтяных месторождениях с целью увеличения площади коллектора для сбора насыщающих породу жидких углеводородов.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ НИИСИ РАН</p> <p>Проведена сравнительная оценка методов сжатия данных, с учетом эффективности методов как на этапе формирования математического описания компонентов, так и в процессе решения систем уравнений, на основании которого сделан вывод, что наибольшую значимость при создании высокопроизводительных систем представляют метод индексно-адресных матриц, позволяющий наиболее простым путем реализовать построение программного обеспечения, и метод симметричного фиксированного формата, имеющий наибольшую эффективность (физические и математические модели для элементов изделий электронной техники).</p> <p>Разработана индексно-численная технология сжатия данных, основанная на использовании двухэтапной процедуры построения компактного описания, включающей в себя индексный и численный этапы сжатия данных, при этом на первом, индексном этапе определяются только размеры всех массивов с учетом появления новых элементов с ненулевыми значениями, а на втором, численном этапе, открываются массивы, где формируются численные матрицы и выполняется формирование соответствующих массивов и решение уравнений (физические и математические модели для элементов изделий электронной техники).</p> <p style="text-align: center;">ЦИТП РАН</p>
<p>37. Научные основы и применения информационных технологий в медицине</p>	<p>Проведены экспериментальные исследования аналитических возможностей масс-спектрометра МС7-100 в составе диагностического комплекса на основе постуральных воздействий в Институте экспериментальной медицины. Учёт полученных масс-спектрометрических показателей выдыхаемого воздуха позволяет разделять пациентов на определенные характерные группы и может быть использован для комплексной диагностики состояния пациентов.</p> <p>Предложен метод многоспектральной обработки оптических изображений органов живых систем с применением акустооптических перестраиваемых фильтров для выявления патологий и, прежде всего, злокачественных новообразований кожи на ранних стадиях их</p>

	<p>развития. Метод позволяет получать наиболее полную как пространственную, так и спектральную информацию об исследуемых новообразованиях.</p> <p>Разработаны конструкции, изготовлены и испытаны составные модули (отбора проб, сенсорного, электронного измерительного) неинвазивных измерительных аналитических систем, использующих электрохимические и оптические методы анализа жидких и газообразных биологических сред организма с применением полиселективных сенсоров с перекрестной чувствительностью и информационных технологий распознавания образов для диагностики здоровья, работоспособности и профессиональной ориентации испытуемых.</p> <p style="text-align: center;">ИАНП РАН</p> <p>Предложено комплексное решение для создания системы поддержки принятия решений (СППР) в медицине. Проанализирован российский и зарубежный опыт, определены возникающие концептуальные барьеры, сформулированы возможные подходы к их преодолению. Рассмотрена гибридная модель СППР широкого класса для медицины, ориентированная на различные формы представления медицинских знаний. Результаты могут быть использованы разработчиками ИТ для построения СППР на основе научной и эмпирической компонент медицинских знаний.</p> <p>Описано применение стационар-замещающих технологий при решении задач управления здоровьем в цифровой экосистеме медицинской помощи. Предложено концептуальное решение, с помощью которого можно воспроизвести и масштабировать положительный опыт как советского здравоохранения, так и ведомственной системы медицинской помощи с помощью платформы Цифровой экосистемы. Результаты могут быть полезны для реализации стратегии информатизации отечественного здравоохранения.</p> <p>Произведен анализ условий и вариантов применения механизма многокомпонентности в медицинских информационных системах (МИС). Системный механизм низкого уровня поддержки многокомпонентности обеспечивает доступ к данным всех подсистем МИС, разметку данных и сущностей информационной системы, а также предоставляет возможность динамического управления доступом пользователей к данным доступной области видимости. Результаты анализа могут быть использованы разработчиками современных МИС.</p> <p>Предложены подходы к проблеме применения ключевых показателей эффективности при информатизации медицинских организаций (контракты по проектам построения медицинской информационной системы в медицинской организации, по ее развитию или по</p>
--	--

	<p>сопровождению функционирования МИС), приводятся примеры реальных показателей, характеризующих успешность проекта, даются рекомендации по оценке проекта на основании достигнутых КРІ. Результаты могут быть полезны специалистам медицинских организаций, занимающимся заключением договоров по указанным темам, а также руководителям проектов со стороны исполнителей таких работ.</p> <p>Предложены постановки и алгоритмы решения задач о формировании маршрутов медицинских обследований и лечения. Рассмотрены задачи об оптимальном маршруте для конкретного пациента с учетом расписания работы врачей и о распределении назначений для группы пациентов как с одинаковыми, так и с различающимися требованиями к медицинскому обслуживанию. Показано, каким образом во многих случаях эти задачи могут быть решены с использованием алгоритмов, близких к алгоритмам решения задачи коммивояжера и ее модификаций. Результаты могут быть использованы разработчиками современных МИС.</p> <p>Предложены методы быстрого создания прототипов графических представлений данных для мониторинга результатов деятельности объекта управления в процессе функционирования медицинских организаций, с использованием инструментария Oracle Apex. Указанные методы позволяют быстро преобразовать данные в информацию для принятия управленческих решений, а также полезны при создании подсистем контроля работы медицинской организации по ключевым показателям деятельности.</p> <p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Разработана комплексная технология сбора и обработки биомедицинской информации, основные методические принципы дистанционной бесконтактной диагностики функционального состояния человека и подходы к их технической реализации. Технология позволяет установить закономерность распределения показателей ситуативной тревожности (тревоги) у людей, больных злокачественными новообразованиями, в период проведения противоопухолевой терапии. Выявленная закономерность открывает новые пути лечения, с учётом психосоматического статуса больного и индивидуализации лечения больных злокачественными новообразованиями.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>Разработана методология количественной оценки уровней индивидуального здоровья и старения на основе показателей интегрального биологического возраста (БВ) и парциальных</p>
--	---

	<p>биологических возрастов (БВп) жизненно важных органов и систем; создана система критериев качества как отдельных биомаркеров старения (БМС), так и тестовых систем БМС. Использование показателей БВп позволяет создавать кастомизированные панели БМС для программ профилактики старения в персонализированной медицине. Создана и сертифицирована в Роспатенте компьютерная программа диагностики БВ с возможностями выбора БМС и автоматическим расчетом показателей и генерации заключений, разработаны учебно-методические рекомендации по методу количественной оценки старения. Разработаны методы обнаружения и визуализации мезенхимальных стволовых клеток (МСК) и зон ишемического поражения мозга по данным МРТ. Показано, что для обработки ИКД-изображений в качестве классификатора целесообразно применять сверточную нейронную сеть. Разработан метод когнитивной визуализации движения скоплений МСК, сочетающий решение транспортной задачи, интерполяции и трехмерной визуализации в условиях наличия редких временных срезов данных МРТ. Создан универсальный масштабируемый интерфейс, обеспечивающий работу врача-исследователя с данными. Проведено исследование свойств впервые разработанного статистического классификатора, предназначенного для оценивания состояния здоровья систем организма человека по результатам лабораторного анализа периферической крови. Классификатор основан на полиномиально-регрессионном подходе и имеет вероятностные оценки. Разработаны и апробированы практические приложения теории анализа размеченных графов, теории топологического и метрического анализа данных к задаче анализа хеомикробиомных эффектов «малых» молекул (молекулярная масса менее 1 кДа) и к решению задачи масс-спектрометрического секвенирования пептидов. Разработан алгоритмическо-программный комплекс (АПК) анализа офтальмологических изображений, предназначенный для автоматизации медицинских исследований в следующих направлениях: 1) оценка состояния липидного слоя в интермаргинальном пространстве века глаза человека; 2) анализ целлюлярности роговичной ткани глаза человека; 3) оценка состояния ретинального кровотока при анализе флюоресцентных ангиограмм глазного дна человека; 4) морфометрический анализ состояния эндотелия. Вычислительные эксперименты на исходных данных показали, что получены результаты гораздо более полные, чем достигаются врачом-офтальмологом при визуальной обработке. Разработан программный комплекс LatticeFluidix для оценки гемодинамической значимости атеросклеротических бляшек в коронарных артериях на основе вычисления профилей кровяного давления и скорости движения крови.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ ИУ РАН</p>
--	--

	<p>По результатам обследования однородной группы пациентов, не имевших поражений органов-мишеней артериальной гипертензии, выявлено изменение миокарда ЛЖ (гипертрофия) вследствие болезни. Проведен анализ проб выдыхаемого воздуха обследованных пациентов, при этом значимых различий между образцами воздуха не обнаружено.</p> <p>Таким образом, сформирована усредненная спектрограмма выдыхаемого воздуха для пациента с гипертонической болезнью, что в дальнейшем будет использовано для сравнения с пробами воздуха, полученными от здоровых добровольцев, и пациентов с другой патологией сердечно-сосудистой системы.</p> <p style="text-align: right;">ФНЦ НИИСИ РАН</p>
<p>38. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и технологий и стандартов GRID</p>	<p>Проведено исследование современных технологий беспроводных сенсорных сетей для реализации концепции Интернета вещей, в которых используются два способа снижения конкуренции между устройствами за доступ к общему каналу. Первый способ состоит в использовании множества ортогональных друг другу сигнально-кодовых конструкций. Второй способ состоит в разбиении устройств на группы и назначении каждой группе выделенных интервалов времени, когда ее устройствам разрешён доступ к каналу. Разработаны математические модели таких сетей, с высокой точностью описывающие процесс передачи данных и позволяющие оценить их основные показатели эффективности. На основе этих моделей созданы алгоритмы назначения канальных ресурсов, позволяющие распределить нагрузку в сети по времени и сигнально-кодовым конструкциям так, чтобы минимизировать вероятность неудачной передачи данных. Использование разработанных алгоритмов позволяет многократно увеличить ёмкость беспроводной сети по сравнению с равномерным распределением ресурсов.</p> <p>Описаны и исследованы различные стратегии передачи данных между задачами при выполнении сложносоставных расчётов (workflow) в распределенной среде. Показано, что время выполнения расчётов с большим объёмом рабочих данных существенно зависит от используемой стратегии. Реализована поддержка эффективного выполнения workflow внутри платформы распределенных вычислений Everest, включая оптимизацию передач данных и статическое планирование задач.</p> <p style="text-align: right;">ИППИ РАН</p>

	<p>Произведено сравнение централизованной и децентрализованной реализации ранее предложенной теоретико-игровой математической модели планирования заданий в Desktop Grid, обеспечивающей быстрое получение разнообразных результатов, в частности - быстрое получение химически разнообразных соединений-хитов при выполнении виртуального скрининга лекарств.</p> <p>На основе собранной на базе грид-сегмента ЦКП КарНЦ РАН «Центр высокопроизводительной обработки данных» статистики построены эмпирические функции распределения времени выполнения заданий на каждом вычислительном узле, вычислительной сложности заданий и различных исходов выполнения заданий.</p> <p>Найден и исследован ординальный потенциал в теоретико-игровой математической модели планирования заданий в Desktop Grid на основе игры заполнения. Разработана и программно реализована имитационная модель Desktop Grid как распределенной вычислительной системы, в которой задания имеют случайную сложность выполнения, вычислительные узлы выполняют задания в течение случайного времени и со случайным исходом.</p> <p style="text-align: center;">ИПМИ КарНЦ РАН</p> <p>Были разработаны параллельные реализации алгоритма факторизации для полиномов, заданных в виде BDD, и параллельные реализации альтернативных алгоритмов факторизации, основанных на прямом вычислении произведения полиномов. Проведены эксперименты по факторизации полиномов с помощью указанных алгоритмов в применении к индустриальным бенчмаркам из области электроники и синтетическим сводам данных.</p> <p>Разработаны методы и средства поддержки теоретико-графовых методов в программировании. Проведено исследование методов и средств эффективной обработки графовых данных большого объема. Разработан и реализован в рамках системы Visual Graph эффективный алгоритм укладки на плоскости атрибутированных иерархических графов с портами, ориентированный на наглядное изображение графовых моделей программ. Создана кросс-платформенная система поддержки визуализации алгоритмов укладки графов на плоскости на основе физических аналогий. Подготовлена книга "Теория вычислений" по теоретическим основам эффективного решения дискретных задач с использованием графовых методов. Проведено исследование вклада академика А.П. Ершова в становление и развитие теоретико-графовых методов в программировании. Подготовлены расширенные версии вики-словаря WikiGRAPP и вики-энциклопедии WEGA.</p>
--	--

	<p>Проведена дедуктивная верификация библиотечных функций ядра ОС Linux, вызываемых в модуле безопасности (security module). Данная работа является частью большого проекта ИСП РАН в интересах разработки ОС Astra Linux Special Edition, ориентированной на применение в военных и правительственных организациях. Для верификации были взяты тексты библиотечных программ на языке Си непосредственно из библиотеки ОС Linux без предварительной модификации. Это сильно оптимизированные программы, использующие арифметику указателей. Выбор данных библиотечных программ обусловлен сложностью применения к ним набора инструментов FramaC - Why3, используемого в ИСП РАН. Использовались новые методы верификации. Метод обратных трансформаций гарантированно дает возможность построения эквивалентной предикатной программы для исходной программы на языке Си. Для упрощения доказательства формул корректности применяется метод экстракции модели в виде независимой теории из константной части программы. Данный метод позволяет успешно декомпонировать сложные доказательства. Другим эффективным методом является использование аппарата лемма-предиката для доказательства сложной леммы, в частности, требующей доказательство по индукции. Здесь строится вспомогательная предикатная программа, спецификация которой совпадает с исходной леммой, при доказательстве которой возникли трудности.</p> <p>Разработан новый подход к проверке временных свойств управляющих программ для реактивных систем с повторяющимся циклом исполнения. Сложность проверки свойств таких программ обусловлена бесконечным повторяющимся циклом исполнения управляющей программы и её взаимодействием с окружением между итерациями этого цикла. Новизна подхода заключается в том, что проверка временных свойств управляющих программ сводится к классической дедуктивной верификации императивных программ над структурами данных, которые описывают полную историю функционирования реактивной системы (внутренние состояния управляющей программы и её взаимодействие с окружением). Предложенный подход может быть использован для обеспечения качества реактивных систем таких критически важных классов как системы управления, операционные системы, телекоммуникационные системы, интернет вещей.</p> <p>Создана методология комплексной поддержки разработки интеллектуальных СППР (ИСППР). Методология обеспечивает поддержку разработчиков на четырех уровнях – концептуальном, информационном, компонентном, методическом. Она предлагает для этого соответствующие средства, созданные впервые: онтологию области знаний</p>
--	--

	<p>«Поддержка принятия решений» (ППР), информационно-аналитический интернет-ресурс по ППР (ИАИР ППР), репозиторий методов ППР, реализованных в виде программных сервисов, а также новую методику разработки ИСППР. Методика использует технологии Semantic Web и технологию разработки ИАИР, ранее созданную в ИСИ СО РАН. Согласно методике, основным компонентом разрабатываемой ИСППР является тематический ИАИР моделируемой предметной области. Он разрабатывается по той же технологии, что и ИАИР ППР, с использованием предлагаемой ею оболочки ресурса. База знаний ИСППР строится на основе онтологии её предметной области. Интерфейсные и функциональные возможности системы реализуются с помощью подключаемых к ресурсу сервисов из репозитория методов ППР. Использование методологии упростит и ускорит процесс разработки ИСППР.</p> <p>Разработаны алгоритмы для решения широкого класса задач, связанных с анализом изображений текстурного типа. В алгоритмах используется большое количество текстурных признаков, интегральных преобразований, R/S–анализ, машинное обучение. Реализованные программы позволяют детально анализировать текстуры и могут успешно применяться в различных областях науки и промышленности. Прежде всего, это химия и материаловедение. Можно анализировать материалы органического происхождения, срезы металлов и минералов, керамику и др. Еще одна область применения – диагностика внутренних патологий человека, в т.ч. злокачественных, по изображениям, полученным с помощью тепловизора.</p> <p>Разработана первая версия библиотеки логико-вероятностных методов извлечения знаний для функционального языка программирования libretto. Предложенное решение позволяет задавать произвольные многоместные отношения в виде лямда-функций и представляет собой универсальную систему извлечения знаний, выраженных на языке логики первого порядка.</p> <p>Продолжены исследования по развитию логико-вероятностного подхода к адаптивному управлению модульными роботами с произвольной конструкцией. Исследованы различные варианты представления гипотез и правил управления, с целью определения наиболее эффективных и универсальных форм.</p> <p>Разработан проект информационной среды для экспертной оценки возможностей языков программирования и трудоёмкости реализации систем программирования на основе методики парадигмально-семантического анализа языков и систем программирования с использованием материалов (задачных и тестовых наборов) для проверки примеров разных характеристик программ.</p>
--	--

	<p>Завершена научная программа по изучению научного наследия лидеров физико-математических школ СО АН СССР, которая основана в значительной степени на материалах открытых электронных архивов СО РАН, созданных ИСИ СО РАН. Продолжена работа по сохранению документов и информации в рамках проекта «Открытый архив СО РАН».</p> <p>Начата работа по созданию решений оперирования графами Де Брёйна большого размера. Были проведены эксперименты с использованием библиотеки Spark (инфраструктура Hadoop). Были созданы решения с помощью библиотеки PolarDB. Решения ориентируются на кластерную архитектуру и распределенные хранение/обработку.</p> <p>Продолжились исследования по созданию средств обработки структурированных данных. Реализована следующая версия библиотеки для обработки структурных аннотаций на основе системы PolarDB. Для оценки потерь при данном подходе был предложен метод генерации текста из объединенных структурных аннотаций с последующим анализом его экспертами.</p> <p>Проведены исследования методов и средств эффективной обработки графовых данных большого объема, разработаны новые методы и эффективные алгоритмы анализа и визуализации сложно организованной информации большого объема на основе атрибутированной иерархической графовой модели.</p> <p>Проведено исследование и развитие модели визуализации графовых алгоритмов, в которой описание алгоритма является параметром и частью изображения, с целью расширения программной системы поддержки конструирования визуализаций графовых алгоритмов по их высокоуровневым описаниям на класс алгоритмов обработки графов.</p> <p>Проведено исследование внутривидеопотоковой сборки мусора - техники автоматического управления памятью, предназначенной для улучшения производительности сборщика мусора и уменьшения пауз сборки в управляемых средах. В основу подхода положено наблюдение о том, что большинство объектов не покидают области видимости потока, в котором они были выделены и, как следствие, освобождение памяти, занятой такими объектами, может быть выполнено локально, в пределах этого потока.</p> <p>Проведено исследование методов и средств реализации адаптивности в интеллектуальных системах дистанционного обучения. Подготовлен обзор по вопросам адаптивного генерирования учебных курсов в интеллектуальных системах дистанционного обучения.</p>
--	---

	<p>Продолжалась разработка методов и средств поддержки предикатного программирования. Эффективность предикатных программ достигается применением оптимизирующих трансформаций. Разработан новый метод кодирования массивов с помощью указателей.</p> <p>Проведены исследования в области классификации программ с целью построения системы классов программ и разработки адекватной технологии программирования для каждого класса программ.</p> <p>Проведено исследование в области онтологии прикладной теории графов. Осуществлено пополнение начальной версии электронного толкового словаря по графам в информатике WikiGRAPP новыми базовыми терминами, связанными с обработкой графовых данных большого объема, и его развитие путем улучшения описаний терминов и представления отношений между ними.</p> <p>Осуществлено пополнение начальной версии интерактивной электронной энциклопедии теоретико-графовых алгоритмов решения задач информатики и программирования WEGA новыми статьями, в том числе по базовым алгоритмам на сводимых графах и по обработке графовых данных большого объема, а также развитие энциклопедии, в том числе путем расширения описаний алгоритмов статическими и динамическими иллюстрациями.</p> <p>Исследован вклад академика А.П.Ершова в становление и развитие теоретико-графовых методов в программировании.</p> <p>Разработаны методы и программные средства автоматизации построения и анализа статей вики-словаря и вики-энциклопедии по применению теоретико-графовых методов в программировании. Созданный пакет Wiki2TeX 1.5 обеспечивает преобразование статей словаря (или энциклопедии) на языке MediaWiki в статьи на языке LaTeX и из LaTeX в MediaWiki.</p> <p>Продолжались исследования методов автоматизированной картографии на базе высокоточного позиционирования с использованием одночастотных приемников спутниковой навигации систем ГЛОНАСС/GPS, разработаны методы прокладки маршрутов с учетом параметров местности. Учитываются наличие крутых подъемов и/или спусков, ширина дорожного полотна в местах разворота, наличие поворотов с острыми углами и др.</p> <p>Получены новые результаты о структуре степеней Вэджа Q-разбиений бэровского пространства, что потребовало обобщения некоторых результатов о свободных алгебрах на случай счетно-местных операций. Рассматриваемый вариант сводимости Вэджа является важным случаем сводимости Вайрауха.</p>
--	---

	<p>Получена характеристика вычислимых квази-польских пространств как вычислимых эффективно открытых образов бэровского пространства. Исследованы логики ветвящегося времени, использующие транзитивные временные интервалы для нетранзитивных отношений достижимости агентов. Математические проблемы этой области состоят в проблемах выполнимости и разрешимости для изучаемых логик, для которых найдены разрешающие алгоритмы. Исследована и решена проблема допустимости правил вывода в многоагентной временной логике с ограниченным интервалом транзитивности.</p> <p>Разработан новый подход к проверке выполнимости нелинейных констрейнтов, основанный на ksmt-исчислении. Доказана корректность ksmt-исчисления и полнота для специального класса нелинейных констрейнтов, включающий трансцендентные функции и кусочно-полиномиальные сплайны.</p> <p>На языке областей разработаны способы эффективных представления вычислимых польских пространств для надежных вычислений над действительными числами, бэровским и канторовым пространствами, над непрерывными функциями на компакте.</p> <p>Для проверки выполнимости нелинейных констрейнтов разработан новый подход к построению локальных аппроксимаций для широкого класса функций, инициированных процедурой разрешения конфликта с предполагаемым, но ошибочным решением непрерывных констрейнтов.</p> <p>Разработано исчисление дискретно-временных стохастических и детерминированных боксов Петри dtsdPBC, новая алгебра боксов Петри с дискретно-временными стохастическими и детерминированными (фиксированными) временными задержками. Доказано, что для непрерывно-временных сетей Петри со «слабой» семантикой, где переходы не обязаны сработать даже при наличии необходимого количества входных фишек и выполнении временных ограничений, возможно сведение непрерывно-временного пространства состояний к дискретно-временному при промежуточной и атомной стратегии по памяти.</p> <p>Введены и исследованы понятия тестовых эквивалентностей в семантиках причинных сетей-процессов и причинных деревьев в контексте непрерывно-временных безопасных сетей Петри. Установлена взаимосвязь между эквивалентностями, показывающая совпадение рассматриваемых семантик.</p> <p>Разработаны три подхода к описанию формальной семантики процесс-ориентированных языков. Первый операционный подход определяет формальную семантику процесс-ориентированной программы как операционную семантику, представленную системой</p>
--	--

	<p>переходов, в которой состояния специфицируют истории изменения переменных программы, как изменяемых процессами программы, так и изменяемых окружением. Второй трансформационный подход определяет формальную семантику процесс-ориентированной программы как трансформационную семантику – вариант денотационной семантики, при котором процесс-ориентированная программа транслируется в программу на обычном императивном языке программирования (например, Си). Третий подход комбинирует трансформационную семантику процесс-ориентированных программ, сводящую эти программы к императивным программам, с семантикой предикатных трансформеров для результирующих императивных программ, порождающей по императивной программе и ее спецификации условия корректности – формул, истинность которых гарантирует соответствие программы ее спецификации.</p> <p>Разработан и реализован новый метод верификации финитных итераций над изменяемыми структурами данных в С-программах без инвариантов циклов, включающий алгоритмы автоматического доказательства условий корректности.</p> <p>Разработан комплексный подход к автоматизированной локализации ошибок в С-программах.</p> <p>Разработан подход к созданию настраиваемой системы поддержки формальной верификации критических параллельных систем. Ключевыми компонентами системы поддержки являются онтологические описания верифицируемой системы и требований к ней – Онтология Процессов и Онтология Требований. Гибкая настройка системы возможна в следующих отношениях.</p> <p>В рамках развития технологии создания интеллектуальных научных интернет-ресурсов (ИНИР) исследована возможность интеграции (включения) контента ИНИР в облако данных Linked Open Data. Изучены правила, предъявляемые к информационным ресурсам, включаемым в облако данных Linked Open Data, проверено соответствие ИНИР этим правилам и намечены пути доработки ИНИР с целью приведения его в соответствие с этими правилами.</p> <p>Выполнено теоретическое исследование методов машинного обучения и их применимости для оценивания гиперпараметров модели доверия к информации. Для проведения экспериментальных исследований собраны 2 набора данных: IT-проекты с сервиса Github и информация о научных публикациях и цитированиях из базы данных Europe PubMed Central.</p> <p>Спроектирована архитектура системы, реализующей непрерывный процесс сбора и извлечения информации из веб-страниц, пополнения ею базы знаний и контроля ее</p>
--	--

	<p>достоверности. Система состоит из трех модулей: модуля поиска научных интернет-ресурсов, модуля извлечения информации и модуля сохранения информации в контент ИНИР.</p> <p>Разработана новая информационная модель аннотирования текстов, позволяющая размечать сложные объекты и связи между ними на основе онтологии.</p> <p>Разработаны новые методы построения словарей на основе индикаторов семантических и дискурсивных отношений. Модель аннотирования текстов расширена дополнительными структурами, позволяющими выделять индикаторы размечаемых объектов. Разработаны прагматическая и структурная классификация индикаторов, рассмотрены классификации на основе семантики опорного слова и степени грамматикализации.</p> <p>На базе методологии комплексной поддержки разработки интеллектуальных СППР (ИСППР) были разработаны концепция и архитектура оболочки ИСППР, специализированной на решение задач медицинской диагностики.</p> <p>Определена избыточность универсального кодирования неравнозначными символами марковских источников, задаваемых матрицами вероятностей переходов, имеющих фиксированное число различных строк. В частности, в качестве следствия получена оценка избыточности для марковских источников Мили.</p> <p>Разработаны новые алгоритмы для решения различных задач в области обработки изображений: анализ изображений текстурного типа (для химиков); анализ микрочиповых данных (для генетиков); алгоритмы синтеза изображений магнитно-резонансной томографии головного мозга; методы для разработки имплантов, необходимых для закрытия дефектов при черепно-мозговых травмах; нейросетевые модели для распознавания объектов на аэрофотоснимках.</p> <p>В результате анализа данных транскриптома, полученных методом высокопроизводительного секвенирования индуцированных плюрипотентных стволовых клеток крысы обнаружен кластер микро РНК, играющий роль в поддержании стволовости клеток.</p> <p>В рамках международного проекта «OpenWorm» проводилась работа по созданию биологически обоснованной компьютерной модели простейшего многоклеточного живого организма. На основе данных о нематоде <i>C. elegans</i>, нервная система которой включает 302 нейрона, разрабатывается виртуальный компьютерный «двойник», детально воспроизводящий ее внутреннюю структуру, включая комплекс из сенсорной, нервной и мышечной систем, взаимодействующих между собой. В 2019 г. основное направление</p>
--	--

	<p>исследований было связано с анализом нейроинформационных систем <i>C. elegans</i> с целью выявления такой, которая бы включала сенсоры, нейроны и мышечные клетки, в совокупности образующие как можно более автономную подсистему – для её последующего моделирования.</p> <p>Проведены исследования по автоматическому анализу Java-программ с целью поиска ошибок. Проводились работы по улучшению точности абстрактной интерпретации Java-программ в части вычислений над целыми числами. Продолжены исследования по автоматическому рефакторингу Java-программ.</p> <p>Продолжены исследования протоколов для одноранговых распределенных систем хранения данных, обеспечивающих высокую доступность (в парадигме <i>eventual consistency</i>) и отказоустойчивость за счет избыточного кодирования. Продолжена реализация и оптимизация протокола <i>Hydra Checksums</i>, исключающего необходимость ассемблирования данных перед их использованием в случае отсутствия потерь.</p> <p>Начаты исследования протоколов для организации распределенных вычислений в концепции <i>code-to-data</i>, использующие разрабатываемую одноранговую систему хранения в качестве источника данных. Конечная цель исследований состоит в разработке системы программирования, которая исключила бы ответственность прикладной программы за распределение ресурсов (вычислений и данных).</p> <p>Предложен оригинальный метод автореферирования научно-технических текстов на основе риторического анализа и метода тематического моделирования. Метод сочетает в себе использование лингвистической базы знаний, графовое представление текстов и машинное обучение.</p> <p>Реализован параллельный алгоритм конъюнктивной декомпозиции с использованием BDD и ZDD. BDD является де-факто индустриальным стандартом для разного рода систем оптимизации булевых функций.</p> <p>Продолжались исследования по кросс-языковой идентификации сущностей. Исследовалась возможность применения методов упорядочения матриц смежности для визуализации результатов применения методов кросс-языковой идентификации сущностей. Эксперименты с различными алгоритмами упорядочения матриц смежности показали, что основой качественного решения задачи кросс-языковой идентификации сущностей является генерация наибольшего множества подтвержденных публикаций, получаемого на основе сопоставления русскоязычных и англоязычных источников данных.</p> <p>В связи с работами по кросс-языковой идентификации сущностей были исследованы возможности использования матриц смежностей для визуального сравнения метаданных</p>
--	---

	<p>научных публикаций. Визуализация матриц смежностей была реализована в новой версии системы кросс-языковой идентификации сущностей.</p> <p style="text-align: center;">ИСИ СО РАН</p> <p>Предложен новый метаэвристический алгоритм, ориентированный на решение задач псевдобулевой оптимизации и, в первую очередь, на задачи оптимизации функций типа «черный ящик» (Black-Box functions). Основная идея алгоритма состоит том, чтобы связать с рассматриваемой функцией f, определенной всюду на n-мерном булевом гиперкубе, множество X, состоящее из n булевых переменных, и построить сюръективное отображение $\mu: X \rightarrow Y$, где $Y < n$. Элементы множества Y называются склеенными (merged) переменными. Данное действие дает возможность перейти от задачи оптимизации функции f на булевом гиперкубе к задаче оптимизации вспомогательной функции (μ-сопряженной с f) в специальном пространстве $D(\mu)$. Каждое новое отображение вида μ задает новое пространство $D(\mu)$, которому соответствует система окрестностей в исходном булевом гиперкубе. Таким образом, описанная метаэвристика может рассматриваться как вариант известного метода локального поиска с переменными окрестностями (Variable Neighborhood Search). Показано, что принцип, основанный на построении отображений вида μ (склеивающие отображения, merging mapping), может быть использован совместно с известным эволюционным алгоритмом (1+1)-EA ((1+1)-Evolutionary Algorithm). Получаемый в результате эволюционный алгоритм (1+1)-MVEA ((1+1)-Merging Variable Evolutionary Algorithm) сохраняет важные базовые свойства (1+1)-EA, однако имеет асимптотически лучшую верхнюю оценку сложности.</p> <p>Разработан гибридный эволюционный подход к маршрутизации гетерогенной группы автономных транспортных средств (АТС) при выполнении миссии по комплексному мониторингу. Задача заключается в выработке группового маршрута, обеспечивающего регулярное обследование множества целей на заданном промежутке времени при трех действующих группах ограничений: пространственных (расположение целей, движение и коммуникация АТС), временных (частота и длительность обследований) и функциональных (количество АТС, требуемое для обследования каждой цели). Такие модели маршрутизации, объединяющие в себе целый спектр ограничений и требований различной природы, относятся к актуальному классу комплексных или мульти-атрибутных задач маршрутизации и нацелены на детальное моделирование реальных задач. Эффективная генерация допустимых маршрутов обеспечивается разработанной модификацией эволюционных</p>
--	--

	<p>алгоритмов с применением специализированных эвристик и операторов, продвинутых схем локального поиска и дополнительных процедур улучшения решений. Предложенный подход демонстрирует высокое качество результатов на большом наборе тестовых задач, в том числе на задачах с высокой степенью гетерогенности множества обследуемых объектов.</p> <p>Разработаны теоретические основы порождения и исполнения программ трансформации данных от произвольных электронных таблиц к реляционной форме. Спроектирована и реализована принципиально новая объектная модель и формальный язык трансформации табличных данных. По сравнению с конкурентными решениями новый подход позволяет работать не только с широко распространенными, но и со специфичными типами произвольных таблиц. В отличие от конкурентных языков, где табличная компоновка задается строго (например, в абсолютных координатах), предложен язык для выражения неизменяемых компоновочных, стилевых и содержательных свойств, разделяемых некоторым набором таблиц. Таким образом, одна программа может обрабатывать существенно более широкий диапазон произвольных таблиц. Кроме того, впервые разработаны инструменты синтеза программных систем трансформации табличных данных от произвольной к реляционной форме.</p> <p>Предложена новая схема поддержки непрерывной интеграции прикладного программного обеспечения научных приложений с целью выявления его потенциальных проблем, возникающих в гетерогенной среде. В рамках данной схемы приложения (распределенные пакеты прикладных программ) создаются с помощью инструментального комплекса Orlando Tools, применяемого в ЦКП «Иркутский суперкомпьютерный центр СО РАН» для организации распределенных вычислений. Процесс разработки приложений характеризуется частыми изменениями программных модулей приложений. В отличие от известных подходов к непрерывной интеграции научных приложений, предложенная схема включает два уровня интеграции: сборку и автоматизированное тестирование отдельных модулей с помощью сторонних систем непрерывной интеграции (GitLab и др.); контроль корректности схем решения задач, включающих различные сочетания модулей и их версий, в Orlando Tools, который также реализует мета-описание процессов непрерывной интеграции на обоих уровнях. Применение предложенной схемы обеспечивает существенное снижение трудозатрат на интеграцию программного обеспечения научных приложений, повышение его надежности и сокращение времени проведения крупномасштабных экспериментов в целом.</p> <p>Разработано инструментальное средство, обеспечивающее автоматизированный анализ и трансформацию концептуальных моделей и генерацию кода продукционных баз знаний</p>
--	---

	<p>на целевых языках представления знаний (CLIPS, OWL), обладающее способностью расширения форматов преобразуемых концептуальных моделей, а также целевых языков представления знаний за счет использования оригинального предметно-ориентированного языка описания моделей трансформаций – Transformation Model Representation Language (TMRL), а также технологии компонентной сборки специализированных моделей-конверторов. Инструментальное средство использовано при разработке прототипов модулей-конвертеров для анализа и преобразования диаграмм классов UML, концепт-карт StarTools, диаграмм Исикавы, деревьев событий и отказов. Разработанные программные компоненты использованы при разработке базы знаний экспертной системы прогнозирования развития деградационных процессов аппаратов в нефтехимии.</p> <p>Разработано инструментальное средство, обеспечивающее реализацию принципов модельно-управляемого подхода и оригинальной технологии разработки интеллектуальных систем на основе модельных трансформаций и предназначенное для протипирования продукционных и прецедентных экспертных систем и баз знаний. Инструментальное средство ориентированно на непрограммируемые пользователи и позволяет использовать концептуальные модели и канонические таблицы в качестве источников информации об основных понятиях и отношениях в целевой предметной области.</p> <p>Разработаны новые алгоритмы оптимизации прогнозных функций, предназначенных для поиска декомпозиций трудных экземпляров проблемы булевой выполнимости (SAT). Такие декомпозиции позволяют свести решение трудной исходной SAT-задачи к решению семейства более простых SAT-задач. Разработанные алгоритмы оптимизации были реализованы в форме параллельной программы. С помощью данной программы, запущенной на суперкомпьютере, были построены декомпозиции для трудных SAT-задач, кодирующих криптоанализ поточных шифров Trivium, Rabbit, Grain_v1, Mickey.</p> <p>Предложена новая технология разработки мультиагентной системы управления гибридными вычислениями в пакете прикладных микросервисов, сочетающая надежность и доступность использования локальных вычислительных ресурсов с эластичностью облачных вычислений. В отличие от аналогичных систем, агенты реализованы на основе микросервисного подхода, обеспечивающего их многократное использование, упрощение процессов развертывания, обновления, тестирования и взаимодействия с помощью легковесных коммуникационных протоколов. Практическое применение разработанных средств обусловлено ориентацией на решение задач качественного анализа моделей двоичных динамических систем, широко используемых в различных предметных областях.</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">ИДСТУ СО РАН</p> <p>На основе материалов экспедиционных исследований сформирована геопространственная база данных с результатами гидробиологического мониторинга, которая размещена на геопортале ИВМ СО РАН в отдельном тематическом разделе (http://gis.krasn.ru/go/n5p8). Выполнено наполнение базы геоданных актуальными сведениями о пространственной динамике байкальских эндемичных амфипод в р. Енисей, распространившихся далеко за пределы оз. Байкал не только вниз, но и вверх по течению. В качестве биомаркеров стрессовых воздействий на гидробионтов рассмотрены компоненты антиоксидантной системы у амфипод, обитающих в природных минерализованных озерах Хакасии. Выявлено снижение максимальной интенсивности и объема генерации свободных радикалов с увеличением содержания сульфатов, хлоридов и повышением pH в среде их обитания.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ СО РАН</p> <p>Описаны и исследованы различные стратегии передачи данных между задачами при выполнении сложносоставных расчётов (workflow) в распределенной среде. Показано, что время выполнения расчётов с большим объёмом рабочих данных существенно зависит от используемой стратегии. Реализована поддержка эффективного выполнения workflow внутри платформы распределенных вычислений Everest, включая оптимизацию передач данных и статическое планирование задач.</p> <p>Проведено исследование современных технологий беспроводных сенсорных сетей для реализации концепции Интернета вещей и разработаны математические модели таких сетей, с высокой точностью описывающие процесс передачи данных и позволяющие оценить их основные показатели эффективности. На основе этих моделей созданы алгоритмы назначения канальных ресурсов, позволяющие распределить нагрузку в сети по времени и сигнально-кодовым конструкциям так, чтобы минимизировать вероятность неудачной передачи данных. Использование разработанных алгоритмов позволяет многократно увеличить ёмкость беспроводной сети по сравнению с равномерным распределением ресурсов.</p> <p style="text-align: center;">ИППИ РАН</p> <p>Разработан подход к построению горизонтально масштабируемых, отказоустойчивых, энергоэффективных распределенных систем хранения и обработки сенсорных данных и</p>
--	--

	<p>другой информации на базе 64-битных мобильных процессоров. Реализован аппаратный прототип, проведены эксперименты для оценки потенциальных возможностей системы. Система имеет низкую начальную стоимость, позволяет наращивать объем хранения и обработки по мере необходимости, предназначена для мониторинга систем с большим числом параметров (порядка 106) и может быть востребована в области научных исследований и других областях, требующих хранения и обработки больших данных ("big data").</p> <p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Методология и сервис-ориентированная технология создания и использования комплекса автоматизированного моделирования и упреждающего прогнозирования состояния природных и природно-технологических объектов, основанная на развитии принципиально нового научного направления в междисциплинарных исследованиях – квалитрии моделей и полимодельных комплексов, обеспечивающей теоретическое и технологическое обоснование комплексной автоматизации создания и использования интеллектуальных систем мониторинга и проактивного (упреждающего) управления природными и природно-технологическими объектами. Разработанный программный комплекс обеспечивает в автоматическом режиме мониторинг и высокоточное оперативное прогнозирование наводнений на базе использования разнородных наземно-аэрокосмических данных применительно к бассейну реки, а также явных и неявных экспертных данных, задаваемых в лингвистическо-продукционной форме.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>Определена полная группа процессов в жизненном цикле информационно-управляющих телекоммуникационных систем (ИУТС), объединяющая организационные, организационно-ресурсные (организационно-информационные, организационно-когнитивные, организационно-технические) и технико-технологические процессы, отражающие взаимодействие органов, пунктов и средств управления на протяжении жизненного цикла ИУТС. Разработана универсальная модель взаимодействия как сонаправленных, так и антагонистических процессов в жизненном цикле ИУТС, позволяющая проводить оценку их взаимного влияния и выявлять уязвимости на стыках процессов. Предложено решение задачи квази-оптимального управления беспилотным транспортным средством в реальном времени на основе комплексного применения традиционного подхода к синтезу законов</p>
--	---

	<p>управления и приближение нейронных сетей к этим законам с учетом информации, которую традиционный подход не учитывает. В результате метод состоит в последовательном выполнении трех этапов: генерации траекторий, синтезе функции выбора и обучении нейронной сети. Функция выбора определяется эволюционными методами символьной регрессии, и учитывает динамические ограничения в реальном времени. Разработан метод синтезированного оптимального управления группой роботов, базирующийся на решении задачи синтеза системы управления для каждого отдельного робота, в результате чего получается система стабилизации робота в заданной точке рабочей области. Решена задача определения рационального варианта взаимного пространственного размещения радиоизлучающих элементов подвижного узла связи на местности при заданных интервальных ограничениях на величину их удаления от основной части узла связи. Разработана методика построения шаблона для комплексного определения точек возможного размещения элементов узла связи на местности. Разработана архитектура инструментального комплекса извлечения информации с учётом встроенных экстрактов конфиденциальности и интеграции извлеченных данных, предназначенного для разработки средств обеспечения информационной безопасности с использованием экстрактов конфиденциальности систем, реализующих интенсивное использование данных. Проведены исследования актуальных методов лингвистического моделирования в системах обработки знаний в многоязычной среде, рассмотрены методы и технологии концептуального анализа текстов, проведены эксперименты, направленные на установление семантической близости текстов с использованием методов дистрибутивной семантики. Разработана информационная технология анализа данных, полученных при проведении фотосъемки жилищно-коммунальных территорий на основе разработки метода детектирования аномалий, которая позволяет разбивать видеопоток с камеры БПЛА на последовательные кадры, сшивать их в соответствующий фотоплан, проводить сравнение одновременных фотопланов инспектируемой местности и выявлять возникающие аномалии. Научная новизна заключается в разработке нового метода диагностирования аномалий на одновременных фотопланах, основываясь на сравнении соответствующих робастных особых точек, выделяемых на контурах обнаруженных объектов, и анализе характеристик, связанных с изменением значения их цветовых оттенков и пространственных координат пикселей.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ ИУ РАН</p>
--	--

	<p>Исследованы существующие подходы в применении схем программ и средств автоматического ремонта программ для создания программной платформы для перспективных многоядерных процессоров, средств и методов обратимой отладки сложных ответственных систем, реализованы средства статического анализа исходных текстов программ в применении к системам реального времени. Исследованы требования к средствам передачи сообщений в многопроцессорных системах, различных пользовательских интерфейсов для передачи сообщений в многопроцессорных системах, эффективности и методов реализации восстановления вычислительного процесса для многопроцессорных конфигураций в коммуникационной сети RapidIO. По результатам исследований: реализованы интерфейсы пользователя для обмена данными в многопроцессорных системах; создан драйвер передачи сообщений единый для всех OCPB семейства Багет и всех пользовательских интерфейсов; разработаны рекомендации по эффективному использованию средств восстановления вычислительного процесса в многопроцессорных вычислительных системах с коммуникационной средой RapidIO, функционирующих под управлением ОС семейства Багет.</p> <p>Исследованы модели протоколов событий, формируемых в процессе выполнения приложений реального времени на многопроцессорных системах для повышения уровня отладки прикладных систем и реализованы утилиты просмотра протокола событий, позволяющей просматривать протоколы, полученные на многопроцессорных системах.</p> <p>Исследованы методы самоконтроля многопроцессорной вычислительной сети RapidIO и разработаны алгоритмы опроса, позволяющие оперативно аккумулировать данные о работоспособности коммутаторов. Предложенные методы позволяют автоматизировать процесс отладки многопроцессорных систем путём обнаружения ошибок аппаратуры и программного обеспечения времени выполнения.</p> <p>Исследованы средства организации и управления циклом разработки СПО РВ для программируемых логических контроллеров (ПЛК), разработан протокол удаленной отладки REST-MLCP, сформулированы требования к отладчику, функционирующему в составе интерактивной среды разработки ТСАГ СПО, разработан прототип отладчика и выполнена интеграция отладчика в подсистему представления графических интерфейсов (ППГИ) интерактивной среды разработки ТСАГ СПО.</p> <p style="text-align: right;">ФНЦ НИИСИ РАН</p>
--	--

<p>39. Архитектура, системные решения, программное обеспечение, стандартизация и информационная безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системное программирование безопасность информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системное программирование</p>	<p>Разработана архитектурная модель жизнеспособной системы на основе знаний (сохраняющей работоспособность и полезность в условиях изменчивости предметной области), интегрированная с онтолого-ориентированной средой ее развития. Каждый компонент архитектуры системы формируется в терминах онтологии с использованием средств оценивания качества баз знаний. Онтолого-ориентированная среда развития обеспечивает жизнеспособность системы через механизмы адаптивности и адаптируемости ее компонентов.</p> <p>Разработана концепция облачной платформы для систем поддержки принятия решений в области планирования и организации проектирования цифровых производств. Научная значимость и новизна подхода состоит в формализации предметной области на основе методологии производственного и операционного менеджмента, в частности, для применения в обрабатывающих отраслях промышленности и строительстве. Практическая значимость результата состоит в разработке архитектуры децентрализованной облачной платформы и независимых модулей (облачных сервисов), объединенных в программное средство с расширяемым количеством модулей.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Предлагаемая новая архитектура - глобальная распределенная ассоциативно-вычислительная среда – существенно повышает надежность параллельной потоковой вычислительной системы (ППВС) и обладает рядом важных преимуществ, которые позволяют повысить как надежность функционирования, так и технологичность изготовления вычислительной системы. В частности, распределение вычислений в новой архитектуре осуществляется до отдельного вычислительного ядра, что при выходе из строя отдельных узлов и блоков этого ядра значительно (до 2 раз) уменьшает объем накладных расходов на восстановление вычислений после отказа. А архитектурная гибкость эффективно адаптирует состав узлов и блоков вычислительного ядра системы под конкретную задачу, а также упрощает процесс параллельного программирования. Проведенные эксперименты показали, что при выходе из строя одного вычислительного ядра, вычисления выполняются в среднем на 12% быстрее по сравнению с аналогичной ситуацией для стандартной архитектуры ППВС «Буран».</p> <p>Разработана новая эффективная архитектура аппаратных блоков искусственных нейронных сетей, обеспечивающая высокую пропускную способность и высокую точность классификации при небольших аппаратных затратах, что достигается благодаря переходу на вычисления с фиксированной точкой, параллельной реализации нескольких сверточных</p>
---	---

	<p>блоков, а также использованию адаптированных к аппаратной реализации слоев нейронной сети (ReLU Activation, Batch norm fusion и др.) и других архитектурных решений. Разработаны автоматизированные средства синтеза аппаратных реализаций сверточных нейронных сетей, позволяющие в полуавтоматическом режиме создавать различные нейронные архитектуры. Также разработаны специальные алгоритмы построения сбоеустойчивых аппаратных реализаций сверточных нейронных сетей, опирающиеся на новые алгоритмы обучения и использование Dropout-слоев. Показано, что добавление Dropout-слоев при обучении позволяет уменьшить влияние сбоев на результаты классификации нейронных сетей, работающих в условиях дестабилизирующих воздействий.</p> <p>При разработке полузаказных схем на базе реконфигурируемых систем на кристалле (РСнК) целевого назначения, адаптированных для реализации определенных наборов приложений, таких как микроконтроллеры, системные интерфейсы и т.п., значительно усложняются задачи декомпозиции, размещения элементов и трассировки соединений. Разработан комплекс новых методов и алгоритмов, обеспечивающих эффективность в решении задач на различных этапах маршрута топологического проектирования РСнК целевого назначения, обеспечивающий возможность быстрой адаптации к изменениям в архитектуре РСнК за счет загрузки схемотехнического описания в формате Spice (CDL), а также новые подходы к решению топологических задач на таких этапах проектирования, как декомпозиция исходной схемы, размещение логических элементов и трассировка межсоединений. Это позволяет ускорить разработку крупных IP-блоков в базе программируемой логики в условиях совмещения на одном кристалле разнообразных схемотехнических решений, а также элементов систем на кристалле. Предложены и апробированы оригинальные компоновки классических методов топологического синтеза, максимально учитывающие архитектурные особенности существующих РСнК. Применение предложенных решений позволило на 10-15% повысить эффективность использования топологических ресурсов РСнК целевого назначения.</p> <p>Разработана система автоматизированного проектирования схем функционального контроля на основе методов избыточного кодирования. Основной задачей данной системы является анализ комбинационной схемы для определения метода генерации наилучшей схемы с учетом вводимых пользователем ограничений. Разработаны методы и средства автоматизации проектирования схем функционального контроля на базе низкоплотностных кодов. Показано что использование разреженных проверочных матриц специального вида позволяет существенно сократить кодер и декодер, а, следовательно, и общую структурную</p>
--	---

	<p>избыточность схем функционального контроля. Применение алгоритма кластеризации с последующим синтезом схемы функционального контроля на основе низкоплотностного кода обеспечивает в среднем исправление или обнаружение приблизительно 78% реальных ошибок на выходе схем при разбиении выходов на 2 кластера, и приблизительно 80% ошибок – при разбиении на 4 кластера.</p> <p style="text-align: center;">ИППМ РАН</p> <p>Реализована новая версия протокола OpenTS DMPI для системы параллельного программирования OpenTS, выполнена коррекция структур данных. Проведено сравнительное тестирование параллельных приложений для двух вариантов реализации: на основе OpenMPI и на основе OpenTS DMPI: у приложений на основе OpenTS DMPI не происходит потери производительности по сравнению с реализацией на основе OpenMPI, несмотря на то, что OpenTS является более высокоуровневым средством программирования. Новизна результата заключается в том, что функции OpenTS DMPI в сочетании с рантайм модулем OpenTS реализуют динамическое распараллеливание задачи. Значимость результата в том, что программист параллельных приложений использует при разработке знакомые и привычные для него стандартные функции MPI, которые прозрачно для разработчика приложения реализуют динамическое распараллеливание, обеспечивающее лучшую утилизацию вычислительных ресурсов.</p> <p>Реализована новая функциональность программной системы для организации отказоустойчивых вычислений: при обработке больших объемов данных стало возможно использовать алгоритмы стриминга (поточковой передачи) данных. Эта обусловлено необходимостью построения алгоритмов решения прикладных задач, связанных с обработкой графической информации, например, медицинских снимков высокого разрешения. Использование данного подхода обеспечивает принципиальную возможность обработки больших объемов данных, используя вычислительные узлы (компьютеры используемой вычислительной сети), не обладающие высокими аппаратными характеристиками.</p> <p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Разработаны методология и технология интеллектуальной аналитической обработки цифрового сетевого контента, отличающиеся комбинированным использованием моделей и методов машинного обучения, устранения неопределенностей, логического вывода, визуализации и обработки Больших Данных и предназначенная для обнаружения, анализа,</p>
--	---

	<p>визуализации нежелательной, сомнительной и вредоносной информации в системах родительского контроля сети Интернет, и выработки мер противодействия террористической и экстремистской активности в Интернете и социальных сетях, на предприятиях и организациях телекоммуникационного сектора, силовых министерствах и ведомствах, административно-государственных структурах.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>Разработаны алгоритмические и схемотехнические аспекты построения высокопроизводительных ВС требуемой надежности GALA-систем (глобально асинхронных систем с произвольной локальной синхронизацией) с возможностью использования в локальных подсистемах синхронных, асинхронных и самосинхронных изделий (с увеличением доли использования самосинхронных изделий по мере появления их на рынке). Предложены схемотехнические решения преобразования синхронных интерфейсов взаимодействующих компонентов в самосинхронные, что позволяет существенно расширить зону устойчивой работоспособности ВС в зависимости от уровня питающего напряжения и температуры с автоматическим 100-процентным диагностированием константных неисправностей. Разработана двухуровневая сбоеустойчивая библиотека самосинхронных (СС) ячеек и комплект файлов (нормы 65 нм), обеспечивающих ее интеграцию в промышленные САПР. Разработана методология проектирования и "Руководство пользователя" библиотеки, содержащее исчерпывающую информацию для реализации сбоеустойчивой аппаратуры. Созданная библиотека является полностью патенточистой и патентозащищенной. Показано, что использование СС подхода и предложенных схемотехнических приемов обеспечивает маскирование не менее 95% сбоев в комбинационных схемах (в зависимости от параметров помехообразующих факторов и степени параллельности реализуемой схемы), а применение DICE подхода к схемотехническому и топологическому проектированию СС схем с памятью обеспечивает повышение их сбоеустойчивости до уровня комбинационных схем. Разработан метод, связывающий математическое описание информационных технологий и метаданных, управляющих соединениями в сети и строящихся из моделей бизнес-процессов и информационных технологий. Его применение позволяет повысить безопасность сетевых взаимодействий в распределенных информационно-вычислительных системах. Разработана система LibMeta, которую можно рассматривать как конструктор для создания цифровой</p>
--	---

	<p>научной библиотеки любой направленности и с произвольной моделью контента хранимых данных.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Разработаны модели системы передачи данных с сетевым кодом для его параметрической оптимизации с целью минимизации времени сборки данных на получателе и накладных расходов при известной вероятности потери пакета в сети. Проведена верификация разработанных моделей, позволяющих исследовать влияние длин информационной, кодовой последовательностей и корректирующей способности сетевого кода на вероятность потери пакета в телекоммуникационной системе, с данными, полученными расчетной моделью, в основе которой лежит вычисление вероятности потери пакета с использованием биномиального закона распределения (методы построения безопасных информационных систем на основе надежных с точки зрения информационной безопасности программных и аппаратных средств).</p> <p style="text-align: center;">ЦИТП РАН</p>
<p>40. Элементная база микроэлектроники, нанoeлектроники и квантовых компьютеров, материалы для микро-и нанoeлектроники, нано - и микросистемная техника, твердотельная электроника</p>	<p>Синтезированы самокатализируемые гетероструктурированные нитевидные нанокристаллы GaP со вставками GaP1-xAsx в виде нанодисков, выращенных методом молекулярно-пучковой эпитаксии на подложке Si (111). Исследования методом микрофотолюминесценции показали, что нитевидный нанокристалл является продольным резонатором Фабри-Перо для сигнала соответствующего нанодиска, что проявилось в спектральной модуляции интенсивности в диапазоне длин волн 600-700 нм (ИАНП РАН)</p> <p>Экспериментально обнаружено, что при сильно неравновесных условиях (при большом постоянном токе I_{dc} и при T ниже критической температуры T_c) квантовые магниторезистивные $hc/2e$ периодические осцилляции типа Литтла–Паркса в сверхпроводящем мезоскопическом кольце большего радиуса ($r=2 \text{ мкм} > \xi(T)$, здесь $\xi(T)$ - температурно-зависимая длина сверхпроводящей когерентности) с понижением T и увеличением тока I_{dc} модифицируются в сумму дробных гармонических $(hc/2e)/m$ (m – целое число) периодических осцилляций, которые ранее не наблюдались. Разработана теория двухконтурного интерферометра, один из контуров которого является потоковым кубитом, т.е. сверхпроводящим контуром с тремя переходами Джозефсона. Теория, которая отличается от разработанной ранее теории двух контуров без перехода Джозефсона, подтверждает зависимость критического тока двухконтурного интерферометра от величины квантового числа потокового кубита, а также возможность использования двухконтурного</p>

	<p>интерферометра для наблюдения динамики квантового туннелирования между состояниями потокового кубита, считающегося одним из наиболее перспективных для создания квантового компьютера. Исследовано туннелирование и магнитотуннелирование в ван-дер-ваальсовых гетеросистемах графен/ h-BN/графен, обнаружившие два новых типа систем, в которых области отрицательной дифференциальной проводимости реализуются в результате процессов резонансного туннелирования через уровни дефектов в барьере h-BN, а также происходит генерация тока, обусловленная их наличием. Продемонстрирована возможность использования системы асимметричных сверхпроводящих колец в качестве источника мощности постоянного тока, когда кольцо или его сегменты переключаются между сверхпроводящим и нормальным состоянием неравновесными шумами. Напряжение постоянного тока и мощность увеличиваются с количеством подключенных последовательно одинаковых колец. Предлагаемый источник мощности может найти практические применения для «зеленых» систем потребления мощности.</p> <p style="text-align: center;">ИПТМ РАН</p> <p>Были предложены и изготовлены новые сверхрешеточные наноструктуры InAlAs/InGaAs с напряженными функциональными слоями для систем импульсной и непрерывной терагерцовой спектроскопии, в которых экспериментально зафиксировано увеличение интегральной мощности ТГц излучения более чем на порядок и уменьшение времени жизни фотовозбужденных носителей заряда в 3 раза по сравнению с решеточно-согласованной наноструктурой.</p> <p style="text-align: center;">ИСВЧПЭ РАН</p> <p>Выполнены экспериментальные измерения времен жизни ридберговских атомов Rb в состояниях nS для диапазона главных квантовых чисел n=60-88. В эксперименте использовался оригинальный метод селективного лазерного возбуждения и девозбуждения заданного ридберговского состояния, что позволяло измерять времена жизни как отдельных состояний, так и их ансамблей, образованных вследствие переходов под действием фонового теплового излучения. Было получено хорошее согласие между теорией и экспериментом.</p> <p>Получены композитные пленки, состоящие из частиц фторированного графена с наночастицами оксида ванадия (V₂O₅), которые демонстрируют устойчивый эффект</p>
--	---

	<p>биполярного резистивных переключений с отношением токов ON/OFF достигающим 106–109.</p> <p>Совместно с Тайваньским Чао Тунг университетом разработан совместимый с кремниевой технологией мемристор на основе нестехиометрического оксида кремния. Транспорт заряда в таком мемристоре описывается теорией протекания Шкловского-Эфроса в непериодическом наномасштабном потенциале, обусловленном локальными флуктуациями химического состава. Такой мемристор представляет интерес для разработки энергонезависимой флеш памяти нового поколения терабитного масштаба и систем искусственного интеллекта на основе нейроморфной электроники.</p> <p>Показано, что в квазидвумерной электронной системе с одномерной периодической модуляцией потенциала, изготовленной на основе селективно-легированной GaAs квантовой ямы с двумя заполненными подзонами размерного квантования, соизмеримые осцилляции (СО) сопротивления сосуществуют с магнито-межподзонными (ММП) осцилляциями. Обнаружено, что в двухподзонной электронной системе одномерный периодический потенциал приводит не только к СО, но и к модуляции амплитуды ММП осцилляций. Полученные экспериментальные результаты объясняются формированием зон Ландау в квазидвумерной электронной системе с одномерной периодической модуляцией потенциала.</p> <p style="text-align: center;">ИФП СО РАН</p> <p>Выполнено прямое экспериментальное сравнение чувствительности двух микропроцессоров с применением различных методов борьбы с эффектами одиночных событий при воздействии разных потоков тяжелых заряженных частиц. Предложена метрика среднего флюенса между сбоями Mean Fluence Between Failures (MFBBF) для сравнения чувствительности; Приведен обзор методов и средств контроля энергоэффективности разрабатываемых электронных компонентов, прежде всего сложных систем на кристалле, предназначенных для работы в качестве управляющих в системах реального времени; Приведен сравнительный анализ результатов внесения сбоев с учетом топологии для различных реализаций тройного модульного резервирования (ТМР) контроллера прямого доступа к памяти: локального, распределённого, глобального и блочного, а также без троирования. Проведено моделирование средствами TCAD тройного мажоритарного элемента по 65 нм КМОП технологии на устойчивость к воздействиям одиночных ядерных частиц. Полученные результаты TCAD моделирования нового КМОП логического С-элемента на основе модифицированного триггера STG DICE с пониженной</p>
--	--

	<p>задержкой переключения и двух инверторах с третьим состоянием предназначены для быстродействующих асинхронных КМОП логических систем с повышенной сбоеустойчивостью. Разработан логический КМОП-элемент сопоставления для ассоциативной памяти, содержащий ячейку памяти STG DICE с транзисторами, разделенными на две группы, и выходную комбинационную логику.</p> <p>Разработана архитектура синтезатора, позволяющая получить тактовую частоту интерфейса с шагом 250кГц и менее без применения дельта-сигма модулятора, фазового интерполятора и рандомизатора в петле обратной связи. Разработаны поведенческая модель сложно-функционального блока контроллера памяти, адаптированная к работе с контроллером трёхмерной графики по протоколу AMBA AXI3 и подсистема памяти для обмена данными между кэш-памятями разных ядер в двухъядерном микропроцессоре. Получены схемотехнические и методологические решения по реализации определителей ошибок и сбоев в сложно-функциональных блоках микропроцессора. Разработаны методы верификации многопроцессорных систем с точки зрения синхронизации ядер в многоядерном микропроцессоре. Получены программно-аппаратные решения обработки не выровненных массивов данных, разработанных для векторного сопроцессора микропроцессора. Улучшена система кондуктивного охлаждения микропроцессорной система для процессорного модуля максимальным энергопотреблением в 56 Вт.</p> <p>В области физико-химических процессов травления 3D нанометровых диэлектрических структур для развития критических технологий производства ЭКБ получены следующие результаты: основные продукты реакций: в HF плазме - атомы F и H; в HCl - атомы Cl, концентрация которых превышает концентрацию HCl уже при $Ne > 10^{10} \text{ см}^{-3}$; в HBr - Br, Br₂ и H₂, суммарная концентрация превышает концентрацию HBr уже при $Ne > 5 \times 10^9 \text{ см}^{-3}$. При $Ne = \text{const}$; степень диссоциации исходных молекул растёт в ряду HF-HCl-HBr; концентрация атомов галогенов растёт в ряду HF-HBr –HCl; концентрация атомов водорода снижается в ряду HF-HCl-HBr. Замещение HBr на Cl₂ в исследуемом диапазоне условий приводит к увеличению средней энергии и концентрации электронов, вызывает немонотонное (max при ~45%Cl₂) изменение концентрации атомов Br и обеспечивает рост концентрации атомов O при $y(\text{O}_2) = \text{const}$. Показано, что изменение соотношения HBr/O₂ при постоянном Cl₂ влияет на стационарный состав плазмы через реакции под действием электронного удара и процессы атомно-молекулярного взаимодействия, а также обеспечивает более широкие изменение суммарной концентрации атомов галогенов в газовой фазе, увеличение O₂ в смесях снижает скорость травления Si и эффективную вероятность гетерогенной реакции</p>
--	---

	<p>Si+Cl/Br, замещение Ar на O₂ в смесях CF₄+O₂+Ar и CHF₃+O₂+Ar приводит к монотонному росту концентрации F, снижает полимеризационную нагрузку газовой фазы на контактирующие с ней поверхности и вызывает резкое (до двух порядков величины при ~20% O₂) уменьшение толщины фторуглеродной полимерной пленки при сохранении более высоких значений для системы CHF₃+O₂+Ar.</p> <p>В области построения моделей и конструкций элементов микроэлектроники в расширенном диапазоне температур (-60С 300С) разработана технология формирования высоковольтных LDMOS транзисторов, совместимая с технологией изготовления низковольтных КМОП БИС на подложках кремний на изоляторе. Получены тестовый кристалл, содержащий различные конструктивно-технологические варианты LDMOS транзисторов, пригодный для проведения экстракции параметров SPICE моделей высоковольтных транзисторов в расширенном диапазоне температур, и высоковольтные LDMOS транзисторы и сборки на их основе с суммарным током более 1А и напряжением пробоя более 42В и 54В для n- и р- канальных LDMOS транзисторов соответственно. Результаты измерений характеристик высоковольтных транзисторов в диапазоне температур от минус 60 до плюс 300°С показали, что температурный коэффициент изменения порогового напряжения TKV_{th} для LDMOS транзисторов составил 2,1-2,2 мВ/град, что сопоставимо с данными процесса XI10 фирмы X-FAB. Изучены параметры компактных моделей КНИ МОП-транзисторов BSIMSOI4.5 и HISIMSOI 1.30 на основе измерений тестовых структур транзисторов в расширенном диапазоне температур - 60...300С и проведен анализ пригодности данных моделей для моделирования характеристик в данном диапазоне температур. Результаты радиационных испытаний высоковольтных LDMOS транзисторов подтвердили их работоспособность в диапазоне накопленной дозы до 600 кРад. Теплоэлектрическая модель частично-обедненного КНИ МОП транзистора, учитывающая эффект самонагрева, показывала, что с повышением окружающей температуры влияние механизма самонагрева на ВАХ транзистора последовательно снижается.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ НИИСИ РАН</p> <p>Проведены экспериментальные и теоретические исследования эволюции профиля Si гребенчатых наноструктур при их распылении в плазме ВЧ индукционного (ВЧИ) разряда ионами Ar⁺ низкой энергии (E_i~100 eV). Результаты численного моделирования находятся в хорошем согласии с экспериментом при коэффициенте прилипания атомов Si равным 0.3</p>
--	---

	<p>и функции углового выхода атомов Si близкой к косинусному распределению. Исследования важны для формирования наноструктур на поверхности Si в процессах травления.</p> <p>Проведены экспериментальные исследования физического механизма, лежащего в основе мемристорного эффекта в структурах Me/Al₂O₃/HfO₂/Al₂O₃/Me. Сформированы и исследованы структуры мемристоров Pt/Al₂O₃ (6 нм) /HfO₂ (10 нм)/Al₂O₃ (3 нм)/TiN. Показано, что в таких структурах наблюдается большая дисперсия напряжений переключения.</p> <p>Разработаны альтернативные, отличающиеся от традиционной Bosch-технологии, процессы глубокого анизотропного травления кремния для применения в микроэлектронике, в том числе для создания TSV-отверстий в интерпозерах для 3D-интеграции СБИС, структур МЭМС, суперконденсаторов высокой емкости, а также элементов рентгеновской оптики. Экспериментально и при помощи математического моделирования изучены подходы к оптимизации шероховатости боковых стенок высокоаспектных отверстий в непрерывных плазмохимических процессах. Установлено, что динамическое нарушение баланса формирования/разрушения пассивирующего слоя приводит к эволюционному развитию геометрических дефектов, определяющих шероховатость стенок.</p> <p>Предложен и запатентован новый циклический процесс травления кремния OxiEtch, основанный на повторяющихся шагах плазмостимулированного окисления и травления кремния в плотной плазме низкого давления. Преимуществами технологии являются отсутствие полимерных загрязнений и минимизация электрических утечек в приборных структурах. Экспериментально показано, что окисление в цикле пассивации на глубину 2-5 нм происходит за время 1-5 сек. Скорость анизотропного травления структур – до 4 мкм/мин.</p> <p>Исследован метод низкотемпературного травления пористого диэлектрика с ультранизкой диэлектрической проницаемостью на основе органосиликатного стекла с предварительной конденсацией плазмообразующего газа C₂F₄Br₂ в порах. Установлено, что в процессе травления не происходит потери гидрофобных свойств пленки, деструкция метильных групп не превышает 10% в оптимизированном режиме.</p> <p>Исследованы изотермы адсорбции фтороромуглеродных соединений, перспективных для проведения плазмохимического травления пористых диэлектриков с низкой диэлектрической проницаемостью в условиях пониженных температур. Измерения выполнялись в установке плазмохимического травления при помощи лазерного</p>
--	--

	<p>интерферометра по изменению коэффициента отражения пленки в диапазоне давлений 0-90 мТорр и температур до -150°C. Показано, что кроме режима, в котором сконденсированный газ заполняет поры пленки, существуют условия, в которых пленка образуется на поверхности диэлектрического слоя, препятствуя травлению. Исследовано травление диэлектрических пленок в плазме газа $C_2F_4Br_2$. Методами ФТИР проведено исследование деградации пленок при травлении. Показано, что в интервале температур -60 - -80°C толщина эквивалентного поврежденного слоя не превышает 5 нм.</p> <p>Исследованы процессы атомно-слоевого осаждения диэлектрических стеков на основе оксидов алюминия и гафния, обладающих ферроэлектрическими характеристиками. Получены кристаллические пленки оксида гафния с сегнетоэлектрической фазой. Сегнетоэлектрический гистерезис, наблюдаемый в полевых транзисторах, является перспективным для формирования структур памяти.</p> <p>Совместно с ИФП СО РАН предложена технология, включающая атомно-слоевое осаждение на подложку 20-нм слоя HfO_2/Al_2O_3 с дальнейшим переносом на него приборного слоя кремния методом Delecut® и последующим высокотемпературным отжигом, формирующим сегнетоэлектрические свойства UTBOX. В измерениях в режиме псевдо-FET изготовленные структуры SOF демонстрируют плотность ловушек $Dit < 10^{12} \text{ см}^{-2}$ и сегнетоэлектрический гистерезис (окно памяти) $MW \sim 1 \text{ В}$ при коэрцитивных электрических полях $< 104 \text{ В/см}$.</p> <p>При помощи метода спектральной эллипсометрии «in situ» исследованы адсорбция и десорбция металлоорганических соединений, являющихся прекурсорами атомно-слоевого осаждения металлоподобных соединений для систем металлизации ИС. Определены подходы к уменьшению задержки нуклеации при атомно-слоевом осаждении рутения.</p> <p>Проведено исследование процесса атомно-слоевого травления диэлектриков, который является одним из ключевых при дальнейшем масштабировании структур нанотранзисторов. Исследован процесс травления оксидов переходных металлов, основанный на адсорбции треххлористого бора из газовой фазы и последующей активации реакции травления ускоренными ионами аргона из ICP плазмы. Кроме того, исследован процесс травления оксида кремния в цикле, состоящем из осаждения фторуглеродной пленки и активации реакции между фтором из пленки и оксидом кремния при помощи ионов аргона. Достоинством исследованных процессов является возможность их применения в промышленных установках плазмохимического травления с незначительными доработками.</p> <p>Предложена схема генерации фотонов в полупроводниковой структуре, состоящей из квантовой точки и двух квантовых ям, через которую туннелируют электроны с</p>
--	--

	<p>совершением оптического перехода. Получены зависимости заселенностей электронных уровней структуры, фоковских состояний резонатора и среднего числа фотонов (мощности излучения) от времени, скорости распада моды и скоростей туннелирования электронов между точкой и металлическими контактами. Показано, что мощность генерации корневым образом зависит от скоростей туннелирования, а максимальная мощность генерации ограничена скоростью диссипации фотонов.</p> <p>Предложена схема определения произвольного чистого состояния зарядового кубита путем измерения величины стационарного тока через одноэлектронный транзистор. Получены зависимости заселенностей состояний структуры от времени, а также рассчитаны сила тока и измерительный контраст как функции геометрических параметров системы. Показано, что существуют наборы параметров, при которых точность измерений является оптимальной.</p> <p>Предложена схема измерительного чипа для определения произвольного чистого состояния зарядового кубита. Сила тока, протекающего через одноэлектронный транзистор в стационарном режиме, зависит от состояния кубита. Для повышения чувствительности транзистора его рабочая часть формируется из трех квантовых точек, энергетические уровни которых образуют симметричную конфигурацию. Параметры системы рассчитываются в рамках микроскопической модели двумерных квантовых точек. Получены зависимости заселенностей состояний структуры от времени, а также определены сила тока, чувствительность и измерительный контраст как функции геометрических и динамических параметров системы. Изучено влияние диссипативных процессов, связанных с акустическими фононами, на процесс измерения и рассчитаны скорости релаксации и дефазировки электрона в двухуровневой системе.</p> <p>Исследовано влияние геометрических параметров одиночной асимметричной GaAs-квантовой точки (КТ) на электрон-фононное взаимодействие и релаксацию при переходе электрона между двумя первыми возбужденными состояниями. Проведенный расчет энергии взаимодействия электрона с резервуаром акустических фононов в рамках приближения деформационного потенциала показал, что рост асимметрии КТ, связанный с изменением размера одной из ее сторон и приводящий к увеличению расстояния между возбужденными электронными уровнями, уменьшает коэффициент взаимодействия. Поведение скорости релаксации носит немонотонный характер, ее зависимость от расстояния между уровнями КТ демонстрирует пик, а сильная асимметрия КТ приводит к резкому падению данной величины.</p>
--	---

	<p>Разработана полная самосогласованная трехмерная теория, описывающая процессы электромиграционной деградации и разрушения поликристаллических проводящих элементов ИС с учетом образования френкелевских пар (вакансия плюс межузельный ион). Теория включает модель кинетики процессов двухкомпонентного (вакансии и ионы) электромиграционного массопереноса, модель генерации френкелевских пар, модель зарождения и роста микрополостей под действием вакансионного пересыщения. Разработаны расчетные схемы и алгоритмы вычисления характерных времен до отказа и других практически важных характеристик, описывающих деградацию проводящих элементов микросхем в ходе их функционирования, которые позволяют проводить детальный и эффективный анализ надежности и долговечности различных нано- и микроэлектронных межсоединений в широком диапазоне плотностей рабочих токов и температур.</p> <p>Рассмотрена связь между процедурой квантовых измерений с использованием формализма преобразований Лоренца и задачей контроля квантовой системы посредством её слабого возмущения. Оказывается, что протоколы квантовых измерений, основанные на преобразованиях Лоренца, не сводятся к разложению единицы (POVM) и могут быть сверхэффективными, обеспечивая более высокую точность, чем любые стандартные POVM-протоколы. В то же время, посредством введения дополнительного оператора измерений протоколы Лоренца могут быть дополнены до POVM. В случае состояний, которые обладают малой засоренностью и близки к чистым, дополнительный оператор измерения соответствует слабому возмущению состояния, в то время, как операторы измерения исходного протокола Лоренца задают сильные возмущения (таким образом, обратная связь обеспечивает реальный эффективный контроль квантовой системы, внося при этом только слабые возмущения в квантовое состояние). Результаты проведенного исследования имеют существенное значение для разработки методов контроля квантовых информационных технологий.</p> <p>Выполнено теоретическое и экспериментальное исследование условных квантовых состояний, возникающих при отщеплении от исходного многомодового теплового состояния случайного числа фотонов. Разработана и реализована технология приготовления многомодового квантового состояния, из которого отщепляется фиксированное число фотонов, но при этом регистрируется только подсистема меньшей размерности, в которой число отщепленных фотонов оказывается нефиксированной случайной величиной. Показано, что исследование многомодовых тепловых состояний с отщеплением фотонов обеспечивает непосредственное изучение фундаментальных квантово-статистических</p>
--	---

	<p>свойств бозонов с использованием простой экспериментальной реализации. Разработанная экспериментальная установка играет роль своеобразной бозонной рулетки, в основе которой лежит фундаментальная связь между статистикой систем бозонов и распределением Пуассона. Показано, что расчет распределения числа фотонов на основе урновой схемы Пуассона эквивалентен расчёту с использованием статистических весов для бозонных систем. Развита и обоснована математическая модель, основанная на композиции распределения Пуассона и теплового состояния. Результаты выполненных экспериментов хорошо согласуются с развитой теорией.</p> <p>Выполнены структурные исследования пористых пленок органосиликатного стекла, полученных методами золь-гель и химического осаждения из газовой фазы на подложках Si(001). Проведена предварительная обработка экспериментальных данных. Проведено сравнение восстановленных из рентгеновских данных распределений пор по размерам с распределениями, полученными методом эллипсометрической порометрии.</p> <p>Разработана технология низкотемпературного травления меди в индуктивно-связанной плазме водорода через маску электронного резиста ПММА. Скорость травления составила выше 20 нм/мин, селективность травления по отношению к ПММА не хуже 1, а угол боковой стенки составляет $\sim 80^\circ$.</p> <p>Выполнено исследование, направленное на представление булевых функций в терминах квантовых вычислений. Рассмотрена фундаментальная взаимосвязь между квантовой физикой и дискретной математикой. Показано каким образом дискретные объекты математики могут быть интерпретированы в терминах квантовых вычислений. Описана связь полиномов Жегалкина, определяющих алгебраическую нормальную форму булевой функции, и схем квантовой логики. Представлен алгоритм преобразования произвольной многобитовой булевой функции в квантовую схему-аналог в терминах квантовых преобразований. Все разработанные методы и подходы будут применены к реализации квантовых компьютерных алгоритмов, основанных на классических булевых функциях. Такие подходы являются важными шагами на пути перехода классической машинной логики к квантовому оборудованию.</p> <p>Представлен общий подход к моделированию классических динамических систем, основанный на их расширении до квантовых состояний. Предлагаемая теория может быть применена к анализу множества (в том числе и негамильтоновых) нелинейных и диссипативных динамических систем. В качестве примеров рассмотрены логистическая модель, осциллятор Ван дер Поля, динамические системы Лоренца, Рёслера (включая</p>
--	--

	<p>Ресслеровский гиперхаос) и Рабиновича-Фабриканта. С вычислительной точки зрения новый формализм служит основой для анализа сложных динамических систем с использованием квантовых симуляторов. Разработанные методы и алгоритмы, интегрированные в квантовые симуляторы, позволяют решить широкий круг задач, имеющих научную и практическую значимость.</p> <p>Рассмотрена принципиальная схема одноэлектронного транзистора с чувствительным элементом на основе резонансно-туннельной наноструктуры из трех полупроводниковых квантовых точек. Электронная плотность в установившемся режиме (ток) на выходе из структуры рассчитывалась численно в рамках модели с некогерентным транспортом электронов между крайними точками и металлическими контактами-резервуарами. Получены зависимости электронной плотности от времени и параметров системы. Показано, что существуют наборы параметров, которые могут обеспечить высокую чувствительность и надежность измерений внешнего электрического поля. Также предложена альтернативная схема транзистора с оптическим управлением, в которой электронный транспорт через структуру поддерживается с помощью резонансного лазерного поля.</p> <p>Проведено моделирование спектральных характеристик микродиска в алмазной подложке с металлическими затворами. Показано, что подложка и затворы оказывают значительное влияние на излучательную добротность микродиска. Обнаружены осцилляции добротности при увеличении расстояния между микродиском и подложкой. Получен спектроскопический отклик микродиска с NV-центром, а также исследовано влияние подложки и затворов на отношение «сигнал/шум» данной системы. Показано, что можно значительно увеличить это отношение, подбирая параметры структуры таким образом, чтобы добротность микродиска, окруженного материалом подложки, была максимальна.</p> <p>Методом электрохимического осаждения в поры полимерных трековых мембран выращены нанопроволоки (НП) соединений Fe_{1-x}Ni_x с разными диаметрами проволок 30 и 70 нм, а также с разным содержанием никеля $x = 0.4$ и 0.9. Обнаружено, что средний размер магнитных наночастиц в НП твердого раствора Ni-Fe, осажденных из одного электролита в порах разного диаметра, практически одинаков, тогда как для электролитов с разным содержанием никеля он отличается вдвое (чем больше никеля, тем больше диаметр наночастиц). Установлено, что спонтанно возникающая в процессе электроосаждения величина разброса ориентации магнитных моментов наночастиц Ni-Fe в НП не зависит от диаметра трековых пор для образцов с большим содержанием железа, однако для образцов с малым содержанием железа эти значения отличаются в четыре раза. Численный анализ</p>
--	---

	<p>экспериментальных данных позволил восстановить ключевые физические параметры НП (энергию и константу магнитной анизотропии, критическое магнитное поле перемангничивания НП, намагниченность насыщения, средний диаметр наночастиц в НП и относительную ширину гауссова распределения диаметров наночастиц), необходимые для технических приложений, и их зависимость от диаметра НП и элементного состава.</p> <p>Экспериментально и теоретически исследован процесс формирования транзисторных структур с проектной нормой до 14 нм. Разработан процесс формирования массивов кремниевых нанопроволок на подложках КНИ на основе электронно-лучевой литографии, плазмохимического травления, термического окисления, плазменной иммерсионной ионной имплантации и силидизации. Получены диодные структуры на основе кремниевых нанопроволок толщиной 8 нм и длиной 100 нм. Проведено моделирование процесса экспонирования резиста в электронно-лучевой литографии.</p> <p>Методом термомиграции на основе локальных жидких зон элементов Al, Ga выращены высоколегированные микронные слои кремния на монокристаллических подложках Si(111) в диапазоне температур 1400 – 1600 К. Показано, что слои наследуют кристаллическую ориентацию подложки и когерентно с ней связаны без образования на границе слой-подложка дислокаций несоответствия. Величина упругих деформаций $\Delta d/d$ в выращенных слоях составила $(2.3-3.6) \times 10^{-5}$ и $(4.1-11.5) \times 10^{-5}$ для Al и Ga, соответственно. В модели Вегарда замещение атомов кремния с ковалентным радиусом $r_a = 117,5$ пм атомами Al ($r_a = 126$ пм) для выращенных слоев была определена концентрация атомов алюминия CAI, которая составила $(0.95-1.5) \times 10^{19} \text{ см}^{-3}$. Хорошее совпадение вычисленных на основе рентгеновских данных концентраций с данными ВИМС подтверждает, что в рассматриваемом случае атомы Al находятся в узлах решетки кремния. Для слоев, легированных атомами Ga, хорошее совпадение величин концентраций было получено при $r_a = 127$ пм до значений $CGa \sim 2.5 \times 10^{19} \text{ см}^{-3}$. При увеличении концентрации галлия в слоях до $CGa = 7.5 \times 10^{19} \text{ см}^{-3}$ наблюдается отклонение от закона Вегарда. Так величина деформации слоев Si(Ga) (например, выращенных при температуре 1600K) оказалась в 1.5 раза ниже предполагаемой. Этот результат показывает, что при более высоких температурах в решетке слоя происходит образование большого количества структурных дефектов вакансионного типа.</p> <p>Исследован "трехмерный графозпитаксиальный" (3DGE) механизм роста пленок CeO_2 и Y:ZrO_2 на подложках NdGaO_3, характеризующийся графозпитаксиальным согласованием плоскости поверхности подложки и прилегающего интерфейса пленки, при этом угол</p>
--	---

	<p>наклона малоиндексных кристаллографических плоскостей (МИКП) пленки отклоняется от угла наклона МИКП подложки. Установлено строгое соответствие ориентации пленок геометрической модели в момент зарождения с учетом напряжений, вносимых в пленку поверхностями и торцами ступеней, возникающих на поверхности подложки в процессе роста. Показана возможность образования промежуточного слоя $(\text{Nd,Zr})\text{O}_2$-у при осаждении пленки Y:ZrO_2 на подложку NdGaO_3. Отклонения ориентации толстых пленок от начальной связаны с релаксацией напряжений в процессе роста пленок происходят, вероятно, в результате появления дислокаций и малоугловых междоменных границ. Показано, что при ослаблении связей на границе раздела пленка-подложка возможна смена кристаллографической ориентации пленки так, что поверхность её будет соответствовать МИКП (012), (013). Исследованы технологические аспекты формирования 3DGE пленок высокого кристаллического совершенства.</p> <p>Разработана технология изготовления кремниевого кольцевого резонатора и приведены исследования его характеристик. Определено влияния возникающих при изготовлении искажений геометрических размеров кремниевого кольцевого резонатора на резонансные частоты второй моды его колебаний. Показано, что несовершенство формы кольца вызывает нежелательное разделение частот между модами. Исследования важны для изготовления чувствительных элементов кремниевых микрогироскопов кольцевого типа.</p> <p>Методом упругой цепочки, в рамках микромагнитной модели, исследована энергетика доменной стенки в магнитном нанопроводе. Установлено, что наличие дефекта прямоугольной формы на длинной стороне нанопровода приводит к изменению профиля энергии системы для процесса перемещения доменной стенки по нанопроводу. Показано, что путем комбинации дефектов (выступ и зарубка) можно существенно усилить пиннинг доменной стенки. Эта информация может быть полезна для оптимизации технологии трековой памяти.</p> <p>Методом вторично-ионной масс-спектрометрии исследовано влияние давления кислорода на процесс окисления плёнок нитрида титана в плазме, горячей в смеси аргона и кислорода, при температурах отжига от 350 до 440 °С. Показано, что в исследованном температурном диапазоне происходит смена кинетического режима процесса: при температуре 350 °С скорость окисления не зависит от давления кислорода, а при 440 °С она монотонно увеличивается с ростом давления. Полученные данные позволили уточнить ранее предложенные модели окисления поверхности нитрида титана. Обнаружен эффект влияния полярности напряжения в открытой «сэндвич»-структуре $\text{TiN-SiO}_2\text{W}$ на процесс электроформовки и ВАХ структур. Путём изготовления различных структур: $\text{TiN-SiO}_2\text{-W}$,</p>
--	--

	<p>TiN-TiO₂-SiO₂-W, W-SiO₂-TiN, W-SiO₂-W, TiN-SiO₂-TiN, и исследования их при различных полярностях напряжения показано, что эффект связан с наличием W на аноде структуры. Результат может найти применение при конструировании элементов памяти на основе мемристоров.</p> <p>Исследованы тонкие пленки силицидов меди, получаемые в процессе низкотемпературного твердофазного синтеза. Отработана технология управления их фазовым составом и режимы селективного травления. Впервые получены нанопористые пленки с высокоразвитой поверхностью. Экспериментально показана возможность их использования в качестве эффективного анодного материала в жидкостных литий-ионных батареях.</p> <p>Проведено математическое моделирование распространения термооптической волны переключения вдоль поверхности кремниевой пластины при наличии на её поверхности уединённой неоднородности в виде полоски, служащей препятствием для распространения волны. Показано, что критическая ширина полоски, при которой останавливается термооптическая волна переключения, увеличивается с уменьшением её отражательной способности. Результаты работы могут быть использованы в технологии микроэлектроники при одновременном проведении термических процессов с разными энергиями активации в приповерхностных областях полупроводниковых пластин.</p> <p>Проведены исследования влияния низкоэнергетической ионно-плазменной обработки в плазме Ar на формирование нанометровых конусных полых структур на поверхности пленок Cu(In,Ga)Se₂ (CIGS), Pb_{1-x}Sn_xTe ($0 \leq x \leq 1$), InS. Показано, что такое формирование может быть обусловлено накоплением галлия на поверхности пленки CIGS, который служит в качестве катализатора или маск-слоя роста наноструктур. Наноструктурирование поверхности представляет интерес для разработки солнечных элементов с более высоким коэффициентом полезного действия.</p> <p>Разработан метод формирования металлических нанонитей и наносетчатых структур из Pt, Cr, Cu на поверхности SiO₂ при низкоэнергетическом ионно-плазменном распылении пленок металла, нанесенных на наноструктурированную поверхность образца. Формирование нитей нанометровой толщины и ширины происходит в результате переосаждения атомов металлов на боковую поверхность микроструктур при ионно-плазменном распылении в плазме Ar. Результаты моделирования такого процесса находятся в хорошем согласии с экспериментальными данными.</p>
--	--

	<p>С использованием вторично-ионного масс-спектрометрического метода анализа поверхности четырехслойной Si-O-Al пленки с различным содержанием элементов в слоях и дополнительного метода резерфордовского обратного рассеяния разработана методика количественного анализа многослойных пленочных структур с представлением модельной структуры пленки. Модель описывает спектры резерфордовского обратного рассеяния и позволяет получить распределения по глубине концентрации элементов и плотности пленки. Методика может использоваться в качестве входного контроля многослойных структур, используемых в технологии MRAM.</p> <p>Созданы магнитные наноструктуры на основе различных технологий обработки кремниевых пластин, в том числе на базе селенида свинца с искривленной поверхностью методом плазменного травления с последующим напылением слоя кобальта толщиной 10 нм. Исследованы закономерности магнитооптического отклика металлизированной искривленной поверхности наноструктурированного селенида свинца. На петлях гистерезиса магнитооптического экваториального эффекта Керра обнаружены характерные особенности, присущие наличию вихревых магнитных структур. Изучены закономерности эволюции формы петель магнитооптического гистерезиса в зависимости от характерных размеров наноструктур, толщины магнитной пленки и угла падения электромагнитного излучения. Показано, что формирование вихревых магнитных структур соответствует минимуму энергетических потерь на перемагничивание.</p> <p>В рамках разработки технологии получения квантовых точек в широкозонной матрице методом НЧ СПГФО были изготовлены образцы из чередующихся слоев аморфного кремния и германия нанометровой толщины, ранее подвергнутых отжигу наносекундным лазерным излучением. Установлено, что при этом происходит кристаллизация германиевого слоя с формированием субмикронных (>100 нм) кристаллических областей, занимающих до 40% площади.</p> <p style="text-align: right;">ФТИАН РАН</p>
<p>41. Опто -, радио- и акустоэлектроника, оптическая и СВЧ-связь, лазерные технологии</p>	<p>С целью создания акустического излучателя нового типа, основанного на использовании электрокинетических явлений предложена совместная акустическая и гидродинамическая модели физических процессов, происходящих при реализации излучателя. Теоретически, экспериментально и на вычислительных моделях показана работоспособность этого электроакустического преобразователя, исследованы зависимости параметров излучаемого звука в зависимости от основных параметров процесса. Создан рабочий образец электрокинетического излучателя.</p>

	<p>Предложен новый метод акустооптической и акустоэлектронной обработки информационных сигналов, получаемых с биологических объектов. Впервые показана возможность обработки биоэлектрических сигналов с частотами от десятых долей Герца с применением акустооптических процессоров спектрального типа с временным и пространственно-временным интегрированием.</p> <p>На основе проведенного статистического анализа слабых поляризационных откликов разбавленных магнитных наножидкостей показано количественное подобие наблюдаемых откликов в широком, составляющем более трех порядков, диапазоне концентраций магнитных наночастиц. Результаты исследований важны для изучения актуальных магнитооптических процессов с целью дальнейшего развития применений магнитных наножидкостей в оптоэлектронике и биомедицине.</p> <p style="text-align: center;">ИАНП РАН</p> <p>Разработаны математические модели процесса переключения ячейки магнитной памяти с произвольным доступом с перпендикулярной и продольной анизотропией активного слоя во времени при импульсном включении записывающего тока и внешнего магнитного поля. Получены расчетные характеристики процесса переключения для различных материалов ячейки памяти с размером ячейки 11x11 нм и сделаны оценки скорости переключения в различных диапазонах управляющих токов и магнитных полей и определены траектории вектора намагниченности в процессах переключения свободного (запоминающего) слоя спиновых вентилей в зависимости от длительности переключающего импульса. Получена аналитическая формула для вычисления времени переключения элемента памяти. Проведено сравнение быстродействия элементов, изготовленных из различных ферромагнитных материалов с одноосной анизотропией. Проведен расчет времени переключения элементов, изготовленных из сплавов CoPt, FePt, FePd, FeNi. Показано, что переключение поляризованным током в 2-10 раз эффективнее переключения внешним магнитным полем. Показано, что выключение управляющего импульса на экваторе траектории намагниченности приводит к росту длительности переключения от 2- кратного до двух порядков в зависимости от магнитных параметров материала свободного слоя. Результаты исследования важны для разработки конструкций, технологии изготовления и методов управления спиновыми запоминающими устройствами с наноразмерными ячейками памяти.</p> <p style="text-align: center;">ИППМ РАН</p> <p>Исследованы особенности электронно-лучевой записи (ЭЛ) для создания планарных доменных структур на неполярных срезах непосредственно в волноводном слое ниобата лития с различным содержанием титана для задач интегральной оптики с целью усиления</p>
--	---

	<p>эффективности нелинейных преобразований лазерного излучения в квазисинхронном режиме. Намечены пути оптимизации характеристик квазисинхронного преобразования излучения в оптических волноводах при соответствующем подборе условий облучения для записи доменных решеток. Впервые методом Чохральского выращены сложные растворы сегнетоэлектрических кристаллов $\text{LiNb}(1-x)\text{Ta}x\text{O}_3$, которые объединяют лучшие свойства сегнетоэлектрических кристаллов ниобата лития LiNbO_3 (большие значения пьезоэлектрических модулей) и танталата лития LiTaO_3 (термостабильность акустических свойств). Измерены параметры элементарной кристаллической решетки, температуры Кюри, скорости поверхностных и объемных акустических волн, которые занимают промежуточные значения между кристаллами ниобата и танталата лития. Сегнетоэлектрические кристаллы $\text{LiNb}(1-x)\text{Ta}x\text{O}_3$ имеют перспективы применения в датчиковых устройствах и актюаторах.</p> <p style="text-align: center;">ИПТМ РАН</p> <p>Разработаны конструкция и технология изготовления мощных СВЧ-фотодиодов Шоттки с микрополосковыми выводами на основе двойной гетероструктуры $\text{InAlAs}/\text{InGaAs}$. Рабочая частота фотодиодов составляет более 25 GHz, а максимальная выходная СВЧ-мощность — свыше 50 mW на частоте 20 GHz, что позволяет применять такие фотодиоды в аналоговых волоконно-оптических линиях передачи СВЧ-сигналов, а также для генерации и обработки СВЧ-сигналов оптическими методами в системах радиолокации и измерительной СВЧ-техники.</p> <p style="text-align: center;">ИФП СО РАН</p> <p>Оптимизирована экспериментальная лазерная ультразвуковая 2D томографическая система для визуализации твердых объектов сложной формы и алгоритмы с поправкой на преломление. Алгоритмы протестированы на данных, смоделированных с использованием набора инструментов k-Wave. Экспериментальная система испытана на образцах из ПММА и дюралюминия со ступенчатыми и коническими внешними поверхностями. Предложенная методика перспективна для быстрого промышленного контроля размеров твердых объектов, подводного и иммерсионного неразрушающего контроля и оценки.</p> <p>Предложен новый подход к терагерцовой (ТГц) диагностике психоэмоционального состояния человека, основанный на анализе вклада ТГц в суммарный сигнал при одновременной регистрации ИК- и ТГц-излучений человеческого организма в ситуациях физического стресса, электростимуляции и информационного стресса. Разработанный</p>
--	--

	<p>алгоритм обработки изображений позволяет извлечь информативный вклад, определяемый ТГц излучением, из общего сигнала, воспринимаемого системой записи. Показано, что с помощью типового анализа ИК-ТГц изображений можно разделить испытуемых на классы по типу реакции в стрессовых условиях.</p> <p>Разработка макета компактного преобразователя лазерного ИК излучения в терагерцовое излучение на основе фотосмещения двух частот лазеров ближнего ИК диапазона. Исследован процесс оптико-терагерцовой конверсии лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона для ряда перспективных сред. Предложена схема генерации импульсного терагерцового излучения, основанная на взаимодействии двух лазерных фемтосекундных импульсов с задержкой между ними в жидкости. Исследовано влияние двухчастотной накачки на эффективность терагерцовой генерации. Для газовых сред изучена зависимость мощности терагерцового излучения и его спектрального состава от давления газа</p> <p style="text-align: center;">ФФНИЦ КФ - ИПЛИТ РАН</p> <p>По технологии электронной литографии и ионного реактивного травления в тонкой пленке аморфного кремния (толщиной 130 нм) создана и исследована 16-секторная сверхтонкая спиральная металинза диаметром 30 мкм с числовой апертурой, близкой к единице. Металинза состоит из набора субволновых бинарных дифракционных решеток с периодом 220 нм и преобразует линейно поляризованный падающий свет в азимутально поляризованный оптический вихрь и фокусирует его на расстоянии, приблизительно равном длине волны падающего света (633 нм). С помощью сканирующего ближнепольного оптического микроскопа экспериментально показано, что металинза образует эллиптическое фокусное пятно с размерами по полуспаду интенсивности 0,32 и 0,51 от длины волны. Это самое маленькое фокусное пятно, полученное с помощью металинзы. Металинза может быть использована для увеличения разрешения в сканирующих оптических конфокальных микроскопах, для уплотнения записи информации на оптический диск и в задачах манипулирования микрообъектами.</p> <p style="text-align: center;">ФФНИЦ КФ - ИСОИ РАН</p>
42. Локационные системы, геоинформационные технологии и системы	<p>Разработан новый подход к систематическому прогнозу землетрясений. Актуальность исследований объясняется разрушительными последствиями сильных землетрясений. Эти катастрофы являются редкими, нерегулярными и почти всегда внезапными. Они могут</p>

индуцировать цунами, оползни, лавины, радиацион-ные аварии и др. Подход развивает технологию интеллектуального анализа больших пространственно-временных дан-ных. Он может быть использован для построения систем прогноза других геологических катастроф, таких как оползни, сели, извержения вулканов и т.д. Прикладная актуальность исследований состоит в создании базовой версии первой в мире сетевой платформы систематического прогноза землетрясений, <https://distcomp.ru/geo/prognosis/>. Первый блок платформы выполняет автоматический регулярный прогноз землетрясений и обеспечивает широкий доступ к полученным результатам, второй блок даёт возможность специалистам проводить научные исследования.

ИППИ РАН

Исследованы новые типы дисперсионных элементов для создания изображающей гиперспектральной аппаратуры. Разработаны технологии изготовления новых типов дисперсионных элементов для создания изображающей гиперспектральной аппаратуры. Для гиперспектрометров видимого и ближнего ИК диапазона со спектральным разрешением 5 нм разработаны и созданы лабораторные образцы гармонических изображающих линз с дифракционным рельефом с одной стороны и дифракционной решеткой с обратной стороны. Это позволило существенно уменьшить габариты спектрометра.

Проведен анализ растительных сообществ по мультиспектральным данным ДЗЗ с использованием информационной технологии определения элементарных классов растительности и рассмотрено влияние различных характеристик снимков на результаты оценки зарастания пахотных земель древесно-кустарниковой растительностью. Исследования производились с применением синтезированных и реальных мультиспектральных данных ДЗЗ целевых классов растительности, характеризующих растительное сообщество неиспользуемой пашни в Самарской области. Было выявлено, что для определения древесно-кустарниковой растительности эффективно использование данных ДЗЗ за осенний период, а именно за вторую половину сентября. Требуемый спектральный состав снимков для анализа древесно-кустарниковой растительности на фоне травянистых растительных сообществ включает красный и синий спектральные каналы, а для разделения на классы различных травянистых растительных сообществ необходим учёт ближнего инфракрасного спектрального канала. Данные ДЗЗ с пространственным разрешением от 1,5 м до 2,5 м могут быть использованы для классификации сплошных древесно-кустарниковых массивов, но не позволяют выделить отдельно стоящие экземпляры деревьев. Для классификации высоких отдельно стоящих деревьев и

	<p>кустарников (с высотой порядка 8 м) могут быть использованы изображения с пространственным разрешением 0,8 м.</p> <p>ФФНИЦ КФ - ИСОИ РАН</p>
<p>43. Нанотехнологии, нанобиотехнологии, наносистемы, наноматериалы, нанодиагностика, наноэлектроника и нанофотоника</p>	<p>Впервые на примере культур морских микроводорослей из трех отделов: зеленых, красных, криптофитовых и их смесей показано наличие связи температуры среды и параметров флуоресцентного отклика культуры микроводорослей с её видовым составом. На основании представлений о процессах, протекающих в клетках при нагреве, сформулирована математическая модель зависимости флуоресценции микроводорослей от температуры. Показано, что разработанный метод перспективен для экспресс-мониторинга видового состава микроводорослей и изменчивости популяции в процессе её жизнедеятельности в реальных или искусственно созданных условиях благодаря простоте реализации и оперативности применения.</p> <p>ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Разработаны условия и составы реакционных смесей для получения на поверхности стекла и пластин полидиметилсилоксана покрытий олигомерного диизоцианата с островковой структурой. Полученные покрытия перспективны для создания структур с высокоразвитой поверхностью, регулируемым рельефом для применения в конструкциях таких устройств, как капиллярные колонки, микрофлюидные чипы, суперконденсаторы и пр.</p> <p>Изучено влияние напряжения электрического поля на эффективность разделения одноцепочечных фрагментов ДНК в диапазоне длин от 60 до 1200 нуклеотидов методом капиллярного гель-электрофореза в полимерах на основе линейного поли-N,N-диметилакриламида ПДМА-4, POP-4 и NimaPOP-4. Исходя из полученных данных сделан вывод о наилучших значениях напряжения электрического поля, которые следует рекомендовать для фрагментного анализа ДНК.</p> <p>С целью совершенствования методической базы анализаторов нуклеиновых кислот разработана методика обработки сигналов в методе полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени, результатом применения которой является уменьшение погрешности калибровки при количественном ПЦР-анализе. Разработана экспериментальная версия программного обеспечения количественного анализа ANK_Cycles для анализаторов нуклеиновых кислот АНК-32 и АНК-48, которые серийно выпускаются.</p>

	<p>Разработан алгоритм численно-аналитического расчета ионно-оптических свойств в абберационном приближении 6 порядка мультикомпонентных секторных цилиндрических дефлекторов со смещенным потенциалом оптической оси. Расчет основан на использовании дифференциально-алгебраических методов и впервые производится без использования ранее применяемых приближений малой высоты зазора дефлектора. Алгоритм предназначен для оптимизации схем статических и времяпролетных масс-анализаторов, использующих секторные дефлекторы для достижения фокусировки по энергии.</p> <p style="text-align: center;">ИАНП РАН</p> <p>Разработаны и изготовлены технологическая оснастка, устройства и технологические режимы для осаждения нанокompозитных многокомпонентных модифицирующих поверхностных комплексов (НММПК) оптимального состава и архитектуры. Проведены сравнительные аттестационные исследования полученных образцов с медицинскими НММПК, сравнительная оценка их свойств со свойствами, аналогичными образцам ведущих отечественных и зарубежных производителей; изготовлена специальная оснастка.</p> <p>Исследовано повышение надежности микрообработки и качества деталей со сверхмалыми размерами за счет изучения закономерностей и особенностей процесса формообразования при их изготовлении и разработаны на этой основе способы их повышения и адаптации этих предложенных способов для различных технологических операций формообразования. Сделан обзор литературных источников, посвященных процессам микрообработки, в основном при нарезке резьбы метчиками в отверстиях сверхмалых диаметров, изучаются особенности стружкообразования и закономерности процесса образования формы сверхмалых размеров.</p> <p style="text-align: center;">ИКТИ РАН</p> <p>Разработан и численно реализован ряд качественно новых математических моделей теплофизических и физико-химических свойств таких наносистем, как пучки углеродных нанотрубок, углеродные нанолуковицы и наноклапты. Разработаны и экспериментально проверены подробно-дифференциальные математические модели диссипативных механических систем (осциллятор с соударениями, мембраны МЭМС).</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ РАН</p> <p>Предложена простая и эффективная технология нанесения высоко текстурированных пленок нитрида алюминия AlN методом газофазного химического осаждения с</p>
--	--

	<p>использованием широко доступных прекурсоров и простой экспериментальной установки. Полученные пленки состоят из хорошо ориентированных столбчатых кристаллитов, имеют пьезоэлектрический коэффициент 5,5-6,5 пК/н, близкий к максимальным значениям для этого материала. Простота, эффективность метода и высокое качество получаемых пленок делают предлагаемый подход весьма интересным для широкого круга практических применений. Впервые предложена модель локализованных фононов (МЛФ) с квантово-химическим расчётом тензора рассеяния и дисперсии фононов, позволяющая описывать как оптические, так и акустические фононы для трёх важных случаев: наночастиц, локальной структуры в сетке водородных связей и аморфных тел. Продемонстрировано, что МЛФ является универсальным подходом, позволяющим работать со спектрами комбинационного рассеяния низкоразмерных систем разных классов. С практической точки зрения это позволяет извлекать из КР-спектров такую информацию как размер наночастиц, кристаллитов, упорядоченных фрагментов структуры. Разработан прямой метод синтеза графеноподобных пленок и структур на их основе на неметаллических поверхностях, позволяющий исключить повреждения пленки, неизбежные при переносе на диэлектрическую поверхность. Микроструктура, состоящая из ГПП, была синтезирована непосредственно на SiO_2/Si, предварительно экспонированном электронами в форме холловского креста. На данный момент это лучший результат среди попыток прямого осаждения графеновых микроструктур без использования литографии. Продемонстрирована возможность осуществления контроля за процессом синтеза ГПП на предварительно экспонированном SiO_2/Si посредством варьирования дозы экспонирования (в т.ч. возможность синтеза квази-3D структур – графеноподобных структур переменной толщины). Установлено, что толщина и структурное совершенство ГПП возрастает с увеличением дозы предварительного облучения SiO_2/Si. Исследованы транспортные и магнитотранспортные свойства графеновых пленок, выращенных методом CVD непосредственно на подложке из пленки железа. Обнаружено, что при низких температурах доминирует влияние муаровых сверхрешеток, а при высоких температурах - влияние заряженных примесей, что приводит к изменению поведения проводимости от прыжковой до термоактивационной при повышении температуры от 4,2 К до комнатной. Сверхрешетки Муара и заряженные примеси вызывают сильные флуктуации подвижности и плотности носителей заряда в пленках, что приводит, согласно модели Пэриша-Литлвуда, к появлению в пленках положительного линейного магнитосопротивления.</p> <p style="text-align: right;">ИИТМ РАН</p>
--	--

Была разработана многослойная гетероструктура с активной областью на основе каскада из четырех квантовых ям GaAs/A_{10.15}Ga_{0.85}As с резонансно-фононной схемой депопуляции нижнего лазерного уровня и частотой генерации около 2.3 ТГц, на основе которой изготовлены терагерцовые квантово-каскадные лазеры (ККЛ) и исследованы вольт-амперные характеристики, зависимости интенсивности излучения от напряжения и спектры излучения ККЛ как до области отрицательного дифференциального сопротивления (ОДС), так и в области ОДС.

ИСВЧПЭ РАН

Предсказан новый тип и построена теория долинного акустоэлектрического (АЭ) эффекта – возникновение стационарного электрического тока под действием бегущей поверхностной звуковой волны – в двумерных материалах, в которых отсутствует центр инверсии. Показано, что кроме стандартного вклада в ток увлечения, обусловленного звуковым давлением, акустоэлектрический ток содержит еще два специфических долинных вклада, происхождение которых обусловлено гофрировкой долин монослоя и вкладом фазы Берри в групповую скорость электронов.

Методом молекулярно-лучевой эпитаксии получены структуры с массивом островков, обогащенных оловом, на кремниевом пьедестале, используя Sn в качестве катализатора роста наноструктур. Был получен сигнал фотолюминесценции при температуре 77 К в диапазоне 1.3 – 1.7 мкм с максимумом фотолюминесценции вблизи длины волны 1.55 мкм.

Методами *in situ* сверхвысоковакуумной отражательной электронной микроскопии и *ex situ* атомно-силовой микроскопии исследовано влияние электрического поля на атомные процессы на поверхности кремния (001) в условиях сублимации. Показано, что эффект электромиграции адатомов приводит к нестабильности вицинальной поверхности кремния (001) в независимости от направления электрического поля и формированию скоплений ступеней, разделённых широкими террасами, с характерной энергией активации процесса 0,24 эВ.

Проанализировано 2D-островковое зарождение Si/Si(111) и Ge/Si(111) вблизи ступеней методом измерений ширины области обеднения. Кинетика зарождения 2D островков вблизи ступеней лимитирована исключительно диффузией. В отличие от эпитаксии Si/Si, барьер на встраивание в край островка при эпитаксии Ge/Si пренебрежимо мал. Показано, что при повышенных температурах именно диффузия нанокластеров определяет массоперенос на поверхности. Энергия активации диффузии Ge-Si нанокластеров составляет 1.3–1.4 эВ.

	<p>Построена теория фотогальванического эффекта в нецентросимметричных системах на основе слоев дихалькогенидов переходных металлов на примере монослоя дисульфида молибдена, MoS₂. Установлено, что при одновременном воздействии двух источников излучения: циркулярно-поляризованного излучения и линейно-поляризованного излучения, появляется стационарный фототок. Эффект возникает из-за долинной селективной накачки носителей заряда светом с круговой поляризацией, тригональной симметрии долин и линейной поляризации внутризонного электромагнитного поля, которая создает полярную плоскостную асимметрию функций распределения электронов и дырок, что приводит к возникновению стационарного фототока.</p> <p style="text-align: center;">ИФП СО РАН</p> <p>Разработан метод повышения разрешающей способности линейных измерений в оптическом интерференционном микроскопе. Метод основан на совмещении результатов измерения микроскопа (3D нанорельеф ступенчатых структур) и датчика обнаружения резкого края, позволяющего измерять расстояние между краями ступенчатых структур с высоким разрешением. Обнаружение резкого края производится поиском минимума суммарного значения отраженной интенсивности лазерного пятна, сфокусированного на поверхности, содержащей ступенчатые структуры. Создана экспериментальная установка, реализующая измерения на основе предложенного метода в автоматизированном режиме. Экспериментально установлено, что использование предложенного метода позволяет производить измерение поперечных размеров ступенчатых структур с разрешающей способностью 0,243 мкм, что в 3,5 раза лучше, чем расчетная разрешающая способность оптического канала использовавшегося интерференционного микроскопа и в 2,9 раза лучше, чем экспериментально полученное значение разрешающей способности измерения линейных размеров в 3D рельефе. В результате экспериментальных исследований установлено, что использование аподизирующей маски в волоконном конфокальном датчике на основе метода хроматического кодирования позволяет снизить погрешность измерения расстояния до поверхности в три и более раз. При отсутствии аподизирующей маски в центральной части гиперхроматических объективов среднеквадратичное отклонение (СКО) составляет 0,9 мкм в линейном измерительном диапазоне 225 мкм. Введение аподизирующей маски диаметром 0,2D (D – диаметр гиперхроматического объектива), СКО уменьшается до 0,29 мкм при сокращении линейного диапазона до 120 мкм. Разработана оптическая схема конфокального датчика с повышенными</p>
--	---

энергетическими характеристиками для зондирования оптически прозрачных сред с малым коэффициентом отражения.

КТИ НП СО РАН

Разработаны технологии роста методом МОС-гидридной эпитаксии (ГФЭ МОС), напряженных сверхтонких слоев InAlN для транзисторных структур, квантовых точек и сверхрешеток InGaN/GaN для светоизлучающих приборов. Исследованы свойства таких структур. Методами атомно-силовой и просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения исследовано распределение атомов индия в InGaN/GaN сверхрешетках и InGaN квантовых ямах с высоким содержанием индия. Выявлена связь между морфологией квантовых ям и особенностями вхождения атомов индия. Изучено уширение линии излучения в InGaN квантовых ямах. Исследованы базовые условия эпитаксиального роста методом ГФЭ МОС буферных слоев и III-N гетероструктур на подложках сапфира, кремния, на квазиподложках SiC/Si и AlN/SiC/Si, а также с использованием промежуточного слоя графена, осажденного на подложках сапфира. Изучены особенности легирования буферных слоев углеродов, включая зависимости вхождения углерода от температуры роста. Проведены исследования изменения изгиба и кривизны структуры во время эпитаксиального процесса при росте на подложках сапфира и кремния. На основе разработанных базовых условий эпитаксиального роста напряженных III-N структур были проведены исследования дизайна контролируемо напряженных гетероструктур с двумерным электронным газом и светоизлучающих гетероструктур на основе A3B5. Разработана технология роста напряженных InAlN/GaN транзисторных структур, в которых концентрация носителей в канале увеличивается в 2.5-3 раза по сравнению с AlGaIn/GaN структурами. Импульсные измерения InAlN/GaN транзисторов, проведенные на частоте 17 ГГц, показали, что при напряжении питания 15 В транзисторы имеют удельную выходную мощность $3.5 \div 4$ Вт/мм, превосходя типичные показатели для AlGaIn/GaN транзисторов. Созданы светодиодные структуры на подложках SiC/Si, излучающие в сине-зеленой области спектра. Созданы и исследованы светодиодные структуры, выращенные с использованием промежуточного слоя графена, что позволило отделить светодиодную структуру от подложки и увеличить вывод света. Исследованы подходы к созданию высокоомных буферных слоев GaN путем их легирования атомами углерода, железа и совместным углерод-железо легированием. Показано, что улучшение изолирующих свойств слоев GaN при повышении уровня легирования углеродом или железом ограничено ухудшением морфологии поверхности, при этом характер развития

	<p>морфологии различен для этих двух примесей. Установлено, что совместное легирование углеродом и железом позволяет сохранить планарность поверхности GaN при существенном улучшении изолирующих свойств. Для улучшения электрофизических свойств транзисторных III-N гетероструктур было изучено осаждение непосредственно в процессе ГФЭ МОС слоев AlSiN и AlSiN/Si₃N₄. Были синтезированы аморфные слои AlSiN в диапазоне составов Al/Si=0-1. Слои AlSiN толщиной несколько нанометров обеспечивали минимизацию токов утечки в диодах Шоттки. Использование комбинации AlSiN/Si₃N₄ позволяет реализовать селективность травления, что открывает новые возможности в процессировании гетероструктур. Был проведен исследования структурных, оптических и электрофизических свойств III-N гетероструктур. С использованием выращенных III-N светодиодных гетероструктур была разработана методика, позволяющая определять с высокой точностью распределение атомов индия в InGaN/GaN активной области. Данная методика основана на комбинации лазерно-стимулированной томографии и электронной голографии высокого разрешения. Проведены исследования терагерцового излучения, возникающего в инжекционных Al-GaN/GaN гетероструктурах с нанесенной на поверхность металлической решеткой при условиях разогрева двумерного электронного газа электрическим полем. Было показано, что параметры излучения могут контролироваться параметрами наносимой решетки. Численная модель для расчета вольт-фарадных характеристик и токов утечки гетеробарьерных ваткорков с произвольным профилем состава и легирования верифицирована на опубликованных и оригинальных экспериментальных данных. Методом молекулярно-пучковой эпитаксии выращены гетероструктуры ГБВ на подложке InP с тремя нелегированными InAlAs/AlAs/InAlAs барьерами в окружении неоднородно легированных модулирующих слоев n-InGaAs. Изготовленные на их основе ГБВ демонстрируют близкую к оптимальной форму вольт-фарадных характеристик для использования в устроителях частоты и низкие значение токов утечки в широком диапазоне рабочих температур. Изучено влияние технологических параметров прямой ионной субмикронной литографии сфокусированным ионным пучком Ga⁺ на кристаллическое совершенство широкозонных гетероструктур. Обнаружено, что при травлении сфокусированным пучком высокоэнергетичных (30 кэВ) ионов Ga⁺ в гетероструктурах возникают радиационные дефекты, приводящие к тушению фотолюминесценции. Отжиг гетероструктур InGaN/GaN при различных температурах показал, что в слоях GaN возможен практически полный отжиг дефектов. Исследовано влияние величины экспозиционной дозы, режима ее набора и энергии ионного пучка на</p>
--	---

скорость травления и глубину проникновения радиационных дефектов гетероструктур GaN/AlGaInN при литографии сфокусированным ионным пучком. Экспозиционная доза может быть набрана разными способами: долгим "стоянием" в одной точке, либо за несколько подходов. Обнаружено, что набор экспозиционной дозы при долгом нахождении в одной точке увеличивает скорость травления GaN/AlGaInN, что свидетельствует о наличии механизма "динамического отжига". Расчеты пространственного распределения радиационных дефектов показали, что увеличение энергии ионов приводит практически к линейному увеличению глубины их проникновения в структуру. Глубина проникновения радиационных дефектов в GaN в среднем в полтора раза больше, чем в AlGaInN. Исследованы предельные мощности излучения и изменение формы спектральных характеристик AlGaInN светодиодов ($\lambda = 450-490$ нм) при работе в импульсном режиме при варьировании в широком диапазоне длительности импульсов τ (20 нс – 10 мкс) и амплитуды тока I (0.1 – 80 А). Основная цель исследований – определение физических причин снижения эффективности с ростом тока и ограничения оптической энергии в импульсе (тепловая или электронная природа) применительно к задачам накачки Ti:sapphire лазеров. Проведенный анализ зависимостей эффективности и спектра излучения светодиода от плотности инжекционного тока позволяет заключить, что основным фактором «крутого» снижения эффективности в диапазоне плотностей тока 0.1- 100 А/см² является действие Оже-рекомбинации. При длительностях более 300 нс и плотностях тока более 1кА/см² становится заметным перегрев светодиода, что проявляется как в мощностных (дополнительное падение мощности), в вольт-амперных (снижение прямого напряжения) и спектральных характеристиках (изменение наклона коротковолнового плеча спектра). Установлено также влияние конструкции СД и топологии контактов на поведение внешнего квантового выхода с ростом тока, поскольку дополнительным фактором снижения эффективности при больших уровнях возбуждения может являться шнурование тока под контакт и ухудшение условий вывода излучения, а также возникновение значительных температурных градиентов. Таким образом, обеспечение эффективной работы светодиодов в режимах большого возбуждения и коротких импульсов выдвигает особые требования к конструкции излучающего кристалла. Создана прогностическая модель деградации цветовых и мощностных характеристик светодиодов, основанная на представлениях о фрактальной природе наноматериала приборных структур на основе нитридов. Модель учитывает особенности характера организации наноматериала светоизлучающих структур в целом, присутствие дислокационных и дилатационных границ и разноразмерных областей MQW со случайными флуктуациями состава твердого раствора, а также неоднородное протекание тока,

	<p>диагностированное экспериментально по особенностям зависимости спектральной плотности низкочастотного шума светодиодных структур от тока. Экспериментальные результаты, полученные при выполнении проекта, позволили выявить смену механизмов протекания тока по изменению вида ВАХ и зависимости ширины спектра на полувывоте от тока и напряжения в интервале температур 100-400 К, выявить факторы, приводящие к деградации, такие как локальные области нерегулярного состава и безызлучательная рекомбинация в барьерных слоях нитрида галлия, а также в дилатационных и дислокационных границах. В рамках модели показано, что количественный контроль характера организации наноматериала с помощью мультифрактального параметра степень упорядоченности наноматериала позволяет сразу после выращивания светоизлучающей структуры, до проведения пост-ростовых процессов, прогнозировать по значению степени упорядоченности и выявлять структуры с быстрой деградацией мощностных характеристик. Кроме того, в рамках модели прогнозируется, что присутствие локальных областей с нерегулярным составом, приводит к деградации цветовых характеристик светодиодов. Предложены методы выявления таких областей без длительных испытаний.</p> <p style="text-align: center;">НТЦ МЭ РАН</p> <p>Исследованы фото-и механолюминесценция композиционных материалов на основе полимера полиметилметакрилата и порошков люминофоров $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}_{2+}, \text{Dy}_{3+})$, $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:(\text{Eu}_{2+}, \text{Dy}_{3+})$, $\text{ZnS}:\text{Mn}_{2+}$. Показано, что ярко выраженным свойством механолюминесценции обладают люминофоры, кристаллическая структура которых не имеет центра симметрии. Предложена схема электронных уровней люминесцирующего центра Eu_{2+} и “ловушек” в люминофоре $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}_{2+}, \text{Dy}_{3+})$, согласующаяся с наблюдаемыми линиями фото- механолюминесценции.</p> <p style="text-align: center;">ФФНИЦ КФ - ИПЛИТ РАН</p> <p>Предложены узкополосные интегральные спектральные фильтры, состоящие из нескольких одинаковых диэлектрических ступенек, расположенных на поверхности плоскопараллельного волновода. Фильтры работают в отражении и позволяют осуществить спектральную фильтрацию наклонно падающих ТЕ-поляризованных волноводных мод. Показано, что за счет выбора расстояния между соседними ступеньками возможно получение спектральных пиков отражения почти прямоугольной формы с помощью всего нескольких ступенек. Более того, за счет выбора ширины ступенек пик отражения может</p>
--	---

	<p>быть сделан сколь угодно узким. Это обусловлено существованием в структуре т.н. связанных состояний в континууме. Практическая значимость результата состоит в возможности создания новых интегральных фильтров, сенсоров и устройств для преобразования оптических сигналов.</p> <p>ФФНИЦ КФ - ИСОИ РАН</p>
V. Химические науки и науки о материалах	
44. Фундаментальные основы химии	<p>Исследованы физико-химические процессы и гигантское комбинационное рассеяние (ГКР) на металлических наночастицах в градиентных электрических полях. Показано, что эффект воздействия зависит от величины напряженности электрического поля в области детектирования. Найденная техническая возможность значительного увеличения напряженности поля позволяет надеяться на возможность существенного усиления сигнала ГКР сравнимого с лучшими существующими методиками анализа. Значимые эффекты воздействия градиентного электрического поля на сигнал ГКР открывают принципиальную возможность его практического применения для детектирования некоторых аналитов. Проведено экспериментальное изучение возможности определения маркеров стресса в режиме реального времени с использованием лабораторных животных методом ГКР. Получено экспериментальное доказательство возможности. прижизненного неинвазивного мониторинга физиологических параметров реакции на факторы стресса методом ГКР с применением наночастиц золота для амплификации КР сигналов. Показано, что полиакрилат золота (аурумакрил), вероятно, может служить в качестве амплификатора ГКР-активных структур при спектроскопии комбинационного рассеяния.</p> <p>Создан лабораторный прототип автоматизированной системы комплексного ГКР-спектрального анализа выдыхаемого воздуха и воздушной среды окружающей лабораторных животных для выявления действия неблагоприятных факторов на организм человека. Созданы условия для постановки комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла</p> <p>Институт биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН</p> <p>Коллоидные наноструктуры, образующиеся в результате самосборки амфифильных диблок сополимеров, содержащих линейный и /или дендритно- или гребнеобразно-разветвленные блоки, в водных средах обладают, большим потенциалом в качестве наноразмерных носителей лекарств или генетического материала. Они могут включать множественные функциональные группы (сайты узнавания), способные к узнаванию</p>

	<p>клеток-мишеней или к специфическому связыванию биологически-активных молекул, что потенциально позволяет использовать такие наноструктуры для адресной (тагетной) терапии. Построена теория, позволяющая предсказать, как размеры и морфология блок-сополимерных наноструктур, а также число потенциально функционализуемых концевых сегментов зависят от архитектурных параметров дендронизованных или разветвленных блоков, т.е. числа поколений и функциональности ветвления. Показано, что дендронизация растворимого блока стабилизирует сферические мицеллы с дендритной короной, в то время, как 3 сополимеры с дендронизованным нерастворимым блоком образуют цилиндрические мицеллы или дендримерсомы даже в тех случаях, когда гомологичные линейно-линейные блок сополимеры формируют сферические мицеллы. Сферические мицеллы с дендронной короной имеют меньший гидродинамический размер с большим числом функционализуемых концевых групп, чем мицеллы гомологичных линейно-линейных блок сополимеров. Таким образом, наши теоретические предсказания могут быть использованы для молекулярного дизайна векторных систем в наномедицине. Развитый аналитический подход далее обобщен для исследования микрофазного расслоения в расплавах диблок сополимеров с линейными и/или разветвленными блоками в условиях сильной несовместимости блоков. Построена морфологическая диаграмма состояний расплава в обобщенных координатах (состав сополимера – отношение топологических параметров блоков), включающая классические морфологии доменов: сферы (s), цилиндры (c), ламели (l), инвертированные цилиндры (c') и инвертированные сферы (s'), образованные одним из компонентов блок сополимера в матрице второго компонента. Предсказано расширение области сферической морфологии по мере роста ветвления матричного блока.</p> <p>Морфологическая диаграмма состояний расплава диблок сополимера с разветвленными блоками в обобщенных координатах</p> <p style="text-align: center;">Институт высокомолекулярных соединений РАН</p> <p>С применением метода атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой разработаны новые методики количественного определения содержания различных форм нахождения циркония в никелевых сплавах. Предлагаемые методики позволили безэталонным методом дифференцирующего растворения проводить раздельное определение количества циркония, растворенного в металле в виде Zr, и циркония, находящегося в виде наночастиц ZrO₂, начиная от n·10⁻⁴ % и выше без предварительного</p>
--	---

	<p>отделения матрицы с хорошими метрологическими характеристиками. Относительное стандартное отклонение (Sr) не превышает 0,2.</p> <p>Раздельное определение содержаний циркония и оксида циркония в модельном расплаве Ni-Sn-ZrO₂ позволило оценить количество наночастиц, участвующих в гетерофазном взаимодействии с оловом, и удалившихся на границу раздела фаз в виде ансамблей и количество наночастиц, присутствующих в расплаве и влияющие на процесс кристаллизации и структуру металла.</p> <p>Новые методики аналитического контроля обеспечили исследования по разработке и изучению функциональных материалов нового поколения.</p> <p>Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова РАН</p> <p>Исследована реакционная способность комплексов элементов 13 группы на основе конформационно-жестких лигандов (dmp-bian, dpp-bian) в отношении различных классов органических соединений, содержащих кратные связи углерод–углерод и углерод–элемент, с целью потенциального использования этих металлокомплексов в реакциях органического синтеза. Синтезирована серия новых иминоаценафтенон-лигандов среди которых лиганды с CF₃-акцепторными группами (3,5-(CF₃)₂Ph-MIAN), а также с гидразоновыми группировками.</p> <p>Обнаружен новый тип реакций гидридных комплексов низковалентных лантаноидов (Yb(II)) по отношению к кислотам Льюиса. Показано, что взаимодействие гидридного комплекса [AmdYbH]₂ (Amd = tBuC(NC₆H₃iPr_{2-2,6})₂) с BPh₃ протекает с разрывом связей В–С и приводит к образованию комплекса Yb(II) [(Amd)YbII(μ₂-H₃BPh)]₂, содержащего фенилтригидроборатный анион [PhBH₃]</p> <p>Институт металлоорганической химии имени Г.А. Разуваева РАН</p> <p>Одностадийный метод синтеза практически важного диамнтана.</p> <p>Диамнтан – исходное сырьё для синтеза термостойких синтетических смазочных масел, трансмиссионных жидкостей и перспективный прекурсор для получения медицинских препаратов. Впервые осуществлен его прямой синтез из гептациклического димера норборнадиена – бинора-S под действием серной кислоты. Реакция проходит в мягких условиях (35°C, 8 ч) и приводит к образованию диамнтана с выходом ~60%. К важному преимуществу разработанного метода следует отнести одностадийность за счет исключения стадии гидрирования на платиновых катализаторах.</p> <p>Институт нефтехимии и катализа УФИЦ РАН</p>
--	--

	<p>На основе хлоридов алюминия или ниобия, закрепленных на подложке с активными функциональными группами (оксиды кремния, алюминия), разработаны гетерогенные катализаторы селективной изомеризации доступного нефтехимического продукта эндо-тетрагидродициклопентадиена в его ценный продукт экзо-изомер, являющийся компонентом авиационного топлива. Разработанные катализаторы обладают рядом существенных преимуществ по сравнению с известными катализаторами изомеризации: простота получения, низкая стоимость, высокая активность и селективность, в том числе и при невысоких (40–60°C) температурах. Более того, такие катализаторы универсальны, и их активность в дальнейшем будет исследована во множестве других промышленно важных процессах, катализируемых кислотами.</p> <p>Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН</p> <p>Открыта новая реакция восстановительного алкилирования кетонов альдегидами и кетонами. Классические подходы для получения подобных соединений требуют двух стадий. На первой необходимо использование сильного основания, что ограничивает возможные применения классического подхода. На второй стадии необходимо провести селективное восстановление двойной связи углерод-углерод в присутствии двойной связи углерод-кислород и других функциональных групп. Для данной цели обычно используют внешний источник водород (молекулярный водород или гидриды). Использование гидридов, например, боргидрида натрия приводит к селективному восстановлению связи C=O, но не происходит необходимого гидрирования связи C=C. Использование классической системы молекулярный водород – палладий на угле приводит к гидрированию всех возможных фрагментов даже при комнатной температуре. Новая реакция позволяет проводить целевой процесс в одну стадию без использования оснований и при катализе всего 250 миллионными долями коммерчески доступного недорогого катализатора – цимол-рутений хлорида. Chem. Eur. J. (2019) ASAP, DOI: 10.1002/chem.201904605</p> <p>Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН</p> <p>Синтезированы и исследованы нанокластерные соединения d- и f- элементов, координационные соединения металлов с краун-содержащими лигандами и их аналогами, композиционные материалы на основе графена и наночастиц; изучены многокомпонентные гетерогенные равновесия с участием сверхкритических флюидов при повышенных</p>
--	--

	<p>температурах и давлениях; разработаны современные технологии получения компонентов моторных топлив, базовых продуктов нефтехимии.</p> <p>Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова РАН</p> <p>Разработан принципиально новый подход исследования химических реакций в растворах, заключающийся в использовании сканирующей электронной микроскопии с полевой эмиссией при малых ускоряющих напряжениях. Предложена новая методика визуального наблюдения каталитических и органических процессов на микрометровом и нанометровом уровнях. Ключевым этапом разработанного подхода является повышение контраста микроскопического изображения за счет варьирования электрической проводимости исследуемого образца и перераспределения поверхностной электронной плотности. В результате проведённой работы были обобщены фундаментальные и прикладные аспекты жидкофазной электронной микроскопии, как революционного структурного метода, позволяющего напрямую визуализировать морфологию и динамику объектов в жидкофазных системах на микро- и нано-уровнях в режиме реального времени.</p> <p>Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН</p> <p>Разработан новый эффективный метод синтеза 2,2'-бибензимидазолов – класса соединений с широким спектром применения как в медицинской химии, так и в материаловедении. Стратегия синтеза 2,2'-бибензимидазолов включает в себя кислотно-катализируемую перегруппировку 3-цианохиноксалин-2(1H)-онов под действием 1,2-диаминобензолов. Метод позволяет ввести разнообразные функциональные группы и гетарильные фрагменты в любые положения 2,2'-бибензимидазольной системы и синтезировать олигомерные соединения с бензимидазольными системами. Предложенный способ отличается доступностью сырья, простотой исполнения, высокими выходами и широким диапазоном варьируемых заместителей.</p> <p>Институт органической и физической химии имени А.Е. Арбузова ФИЦ Казанского НЦ РАН</p> <p>Впервые получены данные по ударной сжимаемости кремния до экстремальных давлений 380 ГПа. Впервые методом инфракрасной пирометрии измерены яркостные температуры фронта ударной волны в диапазоне прозрачности кремния на различных длинах волн. Зафиксировано значительное отличие экспериментальных данных от теоретических предсказаний. Предложен механизм частичного поглощения ИК-излучения</p>
--	--

	<p>фронта ударной волны при возникновении слоя носителей заряда вследствие внутреннего фотоэффекта.</p> <p style="text-align: center;">Институт проблем химической физики РАН</p> <p>Получены полиаминопропилсилоксаны со сверхразветвленной молекулярной структурой, установлено, что рентгеновское облучение спиртовых растворов AgBF_4 в присутствии синтезированных полимеров приводит к образованию стабилизированных наноразмерных частиц Ag. Найдено, что полученные нанокомпозиты проявляют каталитическую активность в реакциях азосочетания. Кроме катализа полученные нанокомпозиты могут найти свое применение в качестве химически иммобилизованных покрытий на различных функциональных поверхностях, волокнах и пр. (напр. стеклянные, хлопчатобумажные, целлюлозные и пр.), а также антибактериальных и антибактерицидных материалов в медицинской, пищевой, текстильной и др. индустриях.</p> <p style="text-align: center;">Институт синтетических полимерных материалов РАН</p> <p>Экспериментально определены зависимости скорости горения, от микро- и макроструктуры реакционной среды. Эти данные необходимы для развития теории горения и оптимизации параметров горения в различных технологических процессах. Показано, что повышение реакционной способности выражается в снижении температуры самовоспламенения, выявлены механизмы повышения реакционной способности, за счёт образования наноразмерных кластеров – прекурсоров твердых продуктов реакции.</p> <p style="text-align: center;">Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова РАН</p> <p>Предложены синтетические подходы к спейсер-ориентированному дизайну потенциальных нейропротекторных препаратов для лечения бокового амиотрофического склероза (БАС) и других болезней мотонейрона на основе конъюгатов рилузола и фармакофорных лигандов, синтезировано около 20 новых соединений трех хемотипов.</p> <p>Методами электронной и флуоресцентной спектроскопии доказана перспективность применения супрамлекулярных агрегатов фталоцианина цинка с карбокильными заместителями в буферных растворах с $\text{pH} > 7$ в присутствии катионоактивных ПАВ (бромидов додецил-, тетрадецил- и гексадецил-) триметиламмония в качестве сенситизаторов для фотодинамической терапии онкозаболеваний.</p>
--	---

	<p>Синтезированы новые соединения, проявляющие высокую антидиабетическую активность в условиях глюкозо-толерантного теста <i>in vivo</i>. Найдено соединение, ингибирующее активность фермента в наномолярном диапазоне концентраций ($IC_{50} = 4,19$ нМ). Показана нетоксичность новых соединений по отношению к моноклеарным клеткам периферической крови человека, что создает достаточное терапевтическое окно для дизайна потенциальных противодиабетических препаратов на основе соединения-лидера.</p> <p>Институт физиологически активных веществ РАН</p> <p>Изучены изменения свойств зеркал из монокристаллического (111), (110) и поликристаллического молибдена при осаждении пленок бериллия и очистке в плазме тлеющего разряда. При использовании в качестве материала первой стенки бериллия в строящемся термоядерном реакторе ИТЭР первые зеркала оптических методов анализа высокотемпературной плазмы придется очищать от металлических пленок, состоящих в основном из Ве. Одним из перспективных методов восстановления зеркала <i>in situ</i> является его обработка в плазме. Отражательная способность зеркала не должна деградировать при длительном воздействии на него чистящей плазмы.</p> <p>Институт физической химии и электрохимии имени А.Н Фрумкина РАН</p> <p>Идентификация примесей в высокочистых летучих соединениях мышьяка, полученных из прекурсоров различной химической природы. Идентификацию проводили с использованием сравнения экспериментальных масс-спектров с известными из литературных источников и базы данных NIST, а также на основании собственной расшифровки масс-спектров. Идентифицированы примеси постоянных газов, диоксида углерода, коротких, хлорсодержащих и ароматических углеводородов, эфиров, спиртов, алкилпроизводных арсина и диарсина. Результаты исследования необходимы для обоснования технологической схемы глубокой очистки арсина и перечня контролируемых примесей в очищенном продукте.</p> <p>Институт химии высокочистых веществ имени Г.Г. Девярых РАН</p> <p>Выполнен поиск новых сиккативов, пригодных для использования в анодноэлектроосаждаемых составах покрытий для защиты материалов от воздействия внешней среды, и определения эффективности их действия. Отработана методика синтеза линолеата свинца и способ его введения в промышленно выпускаемую грунтовку ВКФ-093. Исследованы и оптимизированы концентрации вводимой добавки и режимы нанесения</p>
--	--

	<p>модифицированных композиций на металлические поверхности. Использование линолеата свинца в качестве катализатора позволяет снизить энергоёмкость получения покрытий на 12–25 %.</p> <p>Исследована координирующая способность водорастворимого тиофенилфталоцианината цинка по отношению к азотистым основаниям. Дана оценка субстратной специфичности цинкового макрогетероциклического комплекса и показана зависимость устойчивости донорно-акцепторной связи рецептор-субстрат от природы основания. Установлено, что спектральный отклик зависит от состава ближней координационной сферы и стабильности координационного связывания в ней. Результат может быть использован при создании новых высокочувствительных и селективных рецепторов на биологически активные соединения.</p> <p style="text-align: center;">Институт химии растворов имени Г.А. Крестова РАН</p> <p>Создана информационно-аналитическая система, содержащая информацию о кристаллическом и молекулярном строении около 200000 неорганических, около 400000 органических и около 100000 координационных соединений, включающая программные средства, позволяющие проводить поиск структурного родства на разных уровнях организации кристаллов. Программные средства реализованы в комплексе программ ToposPro и доступны на сайте https://topospro.com.</p> <p>Получены новые бораты – $Ba_2Sr_3B_4O_{11}$ и $Ba_3Sr_3B_4O_{12}$, не поглощающие выше 210 и 206 нм, соответственно (перспективные исходные соединения для получения материалов оптических элементов в области глубокого ультрафиолета) и $Lu_2Ba_3B_6O_{15}$ и $Lu_5Ba_6B_9O_{27}$, перспективные для создания люминесцентных материалов.</p> <p>Разработан метод утилизации доменных шлаков – использование их в качестве основы минерального сырья для получения стекол. Попутно решается и поставленная правительством задача импортозамещения. Синтезированы стекла на основе шлаков Уральского Нижнетагильского доменного комбината, которые по содержанию основных оксидов можно отнести к системе $CaO-MgO-Al_2O_3-SiO_2$. Данная система обладает широкой областью стеклообразования, что дает довольно большую свободу выбора составов при незначительной подшихтовке.</p> <p style="text-align: center;">Институт химии силикатов имени И.В. Гребенщикова РАН</p>
--	---

	<p>В привязке к результатам по направлению: ... методология синтеза новых органических, элементоорганических, неорганических и полимерных веществ разработаны методы синтеза полиолефинов (из пропилена, этилена и высших альфа-олефинов) с высокой эластичностью; разработаны процессы модификации реологических свойств СВМПЭ путем синтеза полимер-полимерных композиций на его основе; разработаны композиционные материалы на основе СВМПЭ и на основе полипропилена с заданными функциональными свойствами и полимеризационный метод их получения; впервые синтезированы циклокарбонатсодержащие триглицериды подсолнечного масла и исследована их реакционная способность в процессах уретанообразования; фотоотверждением акриловых композиций, содержащих органические люминофоры, получены полимерные материалы с переключаемой люминесценцией; предложен оригинальный метод синтеза ванадата серебра, включающий механическую активацию прекурсора; разработана модель, учитывающая влияние вторичных структур в пептидах и белках на их хроматографическое разделение; исследованы закономерности распространения нелинейных возбуждений, в т. ч. при наличии периодических полей, в полимерных и других сложных средах методами аналитического и численного моделирования; проанализированы структура и физические свойства полимерных систем и наночастиц методами компьютерного моделирования; экспериментально исследованы новые блочные и нано-структурированные полимерные материалы, выявлены условия, обеспечивающие оптимальные механические, динамические и релаксационные характеристики.</p> <p>В рамках ожидаемого результата по направлению в части «развития масс-спектрометрического метода анализа в его современных вариантах и в части разработки новых физико-химических методов анализа», были получены следующие основные результаты: развит и экспериментально протестирован метод идентификации и количественного профилирования полипептидов с изомерами аминокислотных остатков в последовательности, основанный на УФ спектроскопии ультрахолодных ионов в сочетании с тандемной масс-спектрометрией высокого разрешения (doi: 10.1021/acs.analchem.9b00770); развит и экспериментально протестирован метод исследования молекулярного состава сложных смесей различного происхождения (нефть, гумус, бионефть и др.) с использованием масс-спектрометрии высокого разрешения, в котором в качестве основного метода для структурного анализа был использован селективный жидкофазный водородно-дейтериевый обмен (HDX) в сочетании с масс-спектрометрией сверхвысокого разрешения (FTICR MS); продемонстрировано, что</p>
--	---

	<p>большинство соединений в составе сложных смесей различного происхождения представлены структурными изомерами; (doi: 10.1039/c9fd00002j).</p> <p>ФИЦ Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН</p> <p>Разработан синтез метил [(S)-5-метилен-4-оксоциклопент-2-ен-1-ил]ацетата, анонсированного как легкодоступная фармакологически важная субъединица кросс-сопряженных цикlopентеноновых простагландинов и показавшая сравнимую с нативным метиловым эфиром цитотоксичность.</p> <p>Реализована схема полного синтеза природного 15-дезоксипростагландина J2, исходя из [2+2]-циклоаддукта 5-триметилсилилциклопентадиена и дихлоркетена.</p> <p>Осуществлен селективный синтез конъюгатов гиалуроновой кислоты с аминокислотами и их эфирами, среди полученных конъюгатов найдены высокоэффективные ингибиторы вирусов Денге 2 и Зика.</p> <p>Разработан технологичный метода получения дезацетиллапаконитин (ДАЛ) из доступного сырья путем избирательного гидролиза в кислой среде. ДАЛ может служить основой для получения нового эффективного антиаритмического лекарственного средства в инъекционной форме, так как арсенал последних в медицинской практике весьма ограничен. Нарботано необходимое количество ДАЛ для проведения доклинических испытаний в ФГБНУ НИИ фармакологии им. В.В. Закусова.</p> <p>Уфимский институт химии УФИЦ РАН</p> <p>Впервые обнаружен и исследован триплет-триплетный (Т-Т) перенос энергии в супрамолекулярной системе, состоящей из донора триплетной энергии (9-антраценкарбоновая кислота) и акцептора энергии (димерные комплексы тиакарбоцианиновых красителей с кукурбит[8]урилом (КБ8)). Установлено, что присутствие КБ8 в супрамолекулярном комплексе приводит к образованию димеров, способных к интеркомбинационному переходу в триплетное состояние. Показано, что эффективность переноса энергии можно изменять, варьируя концентрацию акцептора энергии и время жизни молекулы красителя в триплетном состоянии.</p> <p>Впервые показана возможность модуляции интенсивности люминесценции в фотохромных системах с фотоиндуцированной модуляцией излучения коллоидных квантовых ям на основе двумерных наночастиц CdSe, с использованием как термически релаксирующих фотохромных хромонов, так и термически необратимых фотохромных</p>
--	--

	<p>диарилэтенон, обратимо изменяющих интенсивность поглощения в области излучения двумерных наночастиц под действием света.</p> <p>Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» РАН</p> <p>Впервые установлено, что спектроскопия ИК-поглощения в области валентных колебаний ОН-групп является наиболее чувствительным методом определения стехиометрии оптически высокосовершенных кристаллов ниобата лития. Сформулирован наиболее точный для настоящего времени критерий соответствия кристаллов ниобата лития кристаллам стехиометрического состава высокой степени структурного совершенства: в структуре высокосовершенных стехиометрических кристаллов существует только одна позиция атомов водорода и в ИК-спектре поглощения такого кристалла в области валентных колебаний ОН-групп должна наблюдаться только одна узкая линия. Критерий важен для контроля качества кристаллов при получении высокосовершенных нелинейно-оптических материалов для преобразования лазерного излучения на периодически поляризованных доменах субмикронных размеров.</p> <p>Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.Тананаева КНЦ РАН</p> <p>Впервые доказано изогнутое строение бифенильного фрагмента. Показано, что коллективные слабые невалентные внутримолекулярные стекинг C–H...π взаимодействия вызывают стерическое напряжение бифенильных фрагментов молекулы, в результате которых ароматическая π-система претерпевает плоскостной излом. В 1,5-бис([1,10-бифенил]-4-ил)-5-гидрокси-3-метилгептан-1,6-дионе угол перегиба составляет 100°.</p> <p>По реакции click chemistry (азид-алкинового циклоприсоединения) между углеродными нанотрубками (SWCNT), содержащими азидные группы, и 4,4-дифторо-8-(4-гидроксифенил)-2,6-диэтинил-1,3,5,7-тетраметил-4-боро-3а,4а-диаза-s-индаценом (BODIPY) синтезирован 3D гибридный материал SWCNT-BODIPY, обладающий пористой структурой. Продемонстрировано использование такого гибридного материала для модификации поверхности стеклоуглеродного электрода в электрохимических сенсорах для определения эзерина. Предел обнаружения эзерина в водных растворах, включая реальные образцы апельсинового сока, составляет 100 нМ.</p> <p>Кластерный комплекс молибдена предложен в качестве фотоактивной антибактериальной добавки к коммерческому фторполимеру. Разработан метод получения пленочных материалов и микроволокна на основе кластерного комплекса</p>
--	--

	<p>(Bu₄N)₂[{Mo₆I₈}(CF₃(CF₂)₆COO)₆] и фторопласта Ф-32Л. Материалы обеих морфологий продемонстрировали высокую фотоиндуцированную антибактериальную активность при облучении видимым светом против четырех распространенных патогенов. Данные материалы могут найти применение в качестве антибактериальных покрытий или фильтров.</p> <p>Открыта новая реакция гетероциклизации 1-(R-этинил)-9,10-антрахинонов с фенил- и ацетамидином, приводящая к формированию аннелированной системы 2-R-7H-dibenzo[de,h]quinolin-7-ones – аналогов практически важной группы алкалоидов апорфиноидного (Aporphinoid) ряда. Реакция имеет общий характер, проходит как с донорными, так и с акцепторными заместителями в ацетиленовой части молекулы. Разработанные методики открывают путь к перспективным противовоспалительным агентам – близких аналогов природных алкалоидов апорфиноидного (Aporphinoid) ряда. Изучены (in vivo на мышах) противовоспалительные и противоопухолевые свойства новой группы 2-R-7H-дibenzo[de,h]хинолин-7-онов. Новые соединения продемонстрировали тенденционное повышение активности относительно референс-препарата (индометацина) в 1,3-1,5 раза.</p> <p>Установлено, что генерация высокодисперсного диоксида титана возможна при горения частиц титана в воздухе. Такое применение подразумевает организацию процесса горения, нацеленную на эффективную трансформацию частиц металла в высокодисперсный оксид с высоким выходом последнего. При детальном исследовании конденсированных продуктов горения частиц титана диаметром 300 – 500 мкм в воздухе обнаружено, что основное количество продуктов горения (по числу частиц) представлено аэрогелевыми облаками – макроскопическими объектами с наноразмерной структурой. Облака могут иметь размер до полутора сантиметров, при этом состоят из цепочек оксидных сферул с размерами порядка 50 нанометров.</p> <p>Показано, что получение углеродных структур можно реализовать воздействием мощных пучков электронов современных ускорителей на поливинилхлорид (ПВХ). Обнаружено отсутствие плавления ПВХ при одновременном воздействии ионизирующего излучения и электронно-лучевого нагрева. Получаемый углеродный материал обладает стабильностью при температурах свыше 600°C в окислительной атмосфере.</p> <p style="text-align: center;">ИХТТМ СО РАН</p> <p>Определён детальный количественный состав целого ряда тканей человека и животных, включая: хрусталик человека, рыб (судак, плотва), птиц (голубь, воробей, утка) и</p>
--	---

	<p>млекопитающих (корова, лисица, норка); сыворотка крови человека, крысы, мыши; внутриглазная жидкость человека, судака. Установлены изменения в метаболомном составе человеческого хрусталика, обусловленные развитием катаракты.</p> <p style="text-align: center;">МТЦ СО РАН</p> <p>Обнаружено расщепление бинола по связи C1–C1', идущее при комнатной или даже при пониженной температуре. Такое поведение биарилов аномально: в аналогичных условиях происходит не разрыв, а образование добавочных связей Ar–Ar'. На основании спектров ЯМР, ЭПР и высокоуровневых квантово-химических расчетов установлено, что разрыв связи Ar–Ar' происходит в 1,1'-дискатионе по гомолитическому пути, а его легкость обусловлена sp³-гибридизацией обоих атомов углерода, образующих эту связь.</p> <p style="text-align: center;">НИОХ СО РАН</p> <p>Предложен метод получения графеновых материалов путем использования оксида магния в качестве темплата с последующим вытравливанием темплата соляной кислотой. Синтезирована серия углерод-минеральных композитов с содержанием углерода от 1,5 до 14,2 масс. Показано, что синтезированный углерод представлял собой графен, при этом удельная поверхность полученного графена проходит через максимум в зависимости от концентрации углерода в углерод-минеральном композите. Модификация метода путем использования аммиачно-углеводородной смеси позволила получать графен, допированный атомами азота.</p> <p>Разработан подход по созданию фотоактивных самоочищающихся тканевых материалов за счёт закрепления на поверхности тканевых волокон фотокатализаторов на основе нанокристаллического диоксида титана с помощью связующих соединений, которые одновременно снижают разрушение волокон ткани активными формами кислорода, образующимися на поверхности TiO₂ под действием света. Предложенный подход позволяет получать устойчивые к стирке текстильные материалы, которые способны под действием излучения разрушать за счет окислительной деструкции как химические, так и биологические объекты, обеспечивая полное окисление в случае летучих органических соединений. Использование в качестве фотоактивного компонента диоксида титана, допированного азотом, позволяет активировать материалы не только под действием УФ-излучения, но и под действием видимого света.</p> <p style="text-align: center;">ИК СО РАН</p>
--	---

	<p>Разработан одностадийный способ совместной плазмохимической неокислительной конверсии метана и этилена в водород и углеводороды C_2-C_{16} в барьерном разряде в реакторе с подвижным жидким слоем. Показано, что основной вклад в механизм образования продуктов дают реакции диссоциации молекул углеводородов, встраивания метиленового радикала в углеродную цепочку, реакции гидрирования непредельных соединений с последующими реакциями рекомбинации образовавшихся радикалов до конечных продуктов. Установлено, что варьируя содержание этилена в метане, можно управлять механизмом процесса, смещая максимум содержания углеводородов в продуктах с углеводородов C_9-C_{10} на углеводороды C_4.</p> <p style="text-align: center;">ИХН СО РАН</p> <p>Впервые комплексно исследован механизм спекания крупнопористых высокогазопроницаемых интерметаллидных материалов в процессах самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС). Исследование проведено на примере порошковых систем, в волне горения которых температура превышает точки плавления всех реакционных компонентов. Выявлены оптимальные условия организации СВС, при которых вещество в зоне волны горения способно коалесцировать в сфероидные реакционные очаги, в формировании которых участвует до 107 частиц исходных реагентов. Изменяя условия синтеза, можно управлять размером данных очагов и получать крупнопористые материалы. В системе Ni-Al подобраны условия синтеза, позволяющие при использовании порошковых реагентов со средним размером 10 мкм получать крупнопористые сплавы с размером элементов скелета в диапазоне 200-2000 мкм. Получение аналогичных сплавов другими методами трудозатратно, а зачастую и невозможно. Разработана технология получения крупнопористых цилиндрических газовых горелок, в которых большая часть энергии преобразуется в инфракрасный поток излучения. Внедрение новых горелок позволит создать широкую номенклатуру эффективных, экологических и компактных устройств генерации и когенерации электричества и тепловой энергии.</p> <p style="text-align: center;">ОСМ ТНЦ СО РАН</p> <p>Получены термостабильные полимерные композитные материалы на основе политетрафторэтилена и оксифторидного стекла ($18BaF_2$-$31SiO_2$-$19B_2O_3$-$24BaO$-$8TiO_2$), обладающие высокими деформационно-прочностными характеристиками. Показано, что</p>
--	---

	<p>износостойкость при сухом трении композита, содержащего 30 мас.% стеклокерамики, в 5 раз выше по сравнению с чистым политетрафторэтиленом.</p> <p>БИП СО РАН</p> <p>Впервые реализован уникальный метод синтеза циклических карбонатов из пропаргильных спиртов и газообразного CO_2 без использования переходных металлов реакцией между бромпропаргильным спиртом и Cs_2CO_3. Циклические карбонаты используются как электролиты литий-ионных батарей, как «зеленые» апротонные растворители, а также в качестве химических интермедиатов для синтеза биоразлагаемых полимеров. Данная реакция представляет собой.</p> <p>ИрИХ СО РАН</p> <p>Выполнены совместные с СпбГУ и МГУ исследования по фотоэлектронной голографии структуры и интерфейса 2D-материалов. Проведен структурный анализ атомарно тонких слоев h-BN, графена и модифицированного графена с примесями бора.</p> <p>Разработана концепция повышения поверхностной чувствительности фотоэлектронной голографии на примере поверхности Bi_2Te_3 (111). Предложенный подход предполагает более широкое практическое применение ХРН к различным материалам surface science.</p> <p>Изучены магнитные свойства новой группы триортогерманатов, проявляющих при низких температурах свойства мономолекулярных магнитов, которые в настоящее время рассматриваются как перспективные материалы для записи информации.</p> <p>ИХТТ УрО РАН</p> <p>Получены новые данные о температурах ликвидуса оксидно-солевых композиций (NaCl-KCl) экв $-\text{YbCl}_3 - \text{Yb}_2\text{O}_3$ и растворимости оксида иттербия в расплаве (NaCl-KCl) экв $-\text{YbCl}_3$. Измерена теплопроводность расплавленных смесей (NaCl-KCl) экв $-\text{YbCl}_3$ в зависимости от температуры и содержания хлорида иттербия. Установлено влияние реального ионного состава на особенности межчастичного энергообмена. Выявлена связь физико-химических свойств оксидно-хлоридных расплавов с их строением. Результаты проведенных исследований необходимы для оптимизации комплексной переработки редкоземельного сырья.</p> <p>Измерены углы смачивания и исследовано поведение энергии смачивания золотого электрода расплавами хлоридов лития, натрия, калия и цезия в зависимости от скачка электрического потенциала. Установлено, что при смещении потенциала в положительном</p>
--	---

	<p>направлении относительно потенциала нулевого заряда золота в соответствующем расплаве форма кривой зависимости энергии смачивания от потенциала меняется при замене одной соли другой: в хлоридах лития и натрия энергия смачивания монотонно увеличивается, тогда как в расплавах хлоридов калия и цезия она имеет максимум.</p> <p>Проведен перколяционный деаллоинг сплава $Zn_{0.67}Ag_{0.33}$ в гальваностатическом режиме в расплавленной эвтектической смеси $LiCl_{0.57}CsCl_{0.26}KCl_{0.17}$ при $T = 300^{\circ}C$. Получена структура серебра с открытой пористостью (размер лигаментов и пор субмикронного размера).</p> <p style="text-align: center;">ИВТЭ УрО РАН</p> <p>Предложен эффективный синтетический подход к 2 (6) –алкокси-(би)пиридинам как новым флуорофорам через модификацию их 1,2,4-триазиновых аналогов и использованием последовательности реакций SNH/SNIPSO/аза-Дильса-Альдера. Изучены фотофизические свойства новых соединений и проведено первое исследование их связи структура-свойство.</p> <p>Разработан эффективный способ синтеза библиотек α-сульфониламинокетонов, имеющих различные заместители. Был предсказан вероятный путь реакции; в граммовых количествах продемонстрированы потенциальные возможности применения настоящего способа.</p> <p>Разработан метод получения новых пентафторфенилзамещенных 2,2'-бипиридиновых флуорофоров, а также их триазиновых предшественников посредством окислительного C-N/C-Li сочетания с последующей реакцией аза-Дильса-Альдера. Новые синтезированные фторированные 2,2'-бипиридины представляют особый интерес для разработки современных материалов для молекулярной электроники и медицинской химии.</p> <p style="text-align: center;">ИОС УрО РАН</p> <p>Исследовано влияние замещения марганца на хром в лантан-стронциевых манганитах двух серий образцов с различным содержанием Sr. Показано, что хром внедряется в позиции В структуры ABO_3 в состоянии $4+$. Это приводит к понижению температуры Кюри с $TC \sim 360$ К для $x=0.00$ до $TC \sim 300$ К для $x=0.15$ в обеих сериях манганитов. Показано, что при легировании соединения $SnMn_2$ индием и висмутом образуются твердые растворы, при этом значительно увеличивается дефектность материала. Легирование «крупными» атомами (In и Bi) обеспечивает редуцирование магнитной энтропии, но заметно расширяет температурный диапазон для магнетокалорического эффекта. В итоге это дает сильный</p>
--	---

	<p>положительный кооперативный эффект, обеспечивая прирост мощности охлаждения до 50 %.</p> <p>Показана возможность иммобилизации наноразмерного серебра на механоактивированном спектрально чистом графите, как из предварительно синтезированных водных золь наночастиц серебра, стабилизированных цитратом натрия, так и из растворов нитрата серебра.</p> <p>Методом первопринципной молекулярной динамики определены условия термодинамической и структурной стабильности высокоэнтропийных сплавов на основе переходных металлов TiZrNbHfTa, VZrNbHfTa, VZrMoHfW. Впервые установлено, что только составы, не содержащие ванадия, могут использоваться для синтеза высокоэнтропийных сплавов. Выполнено прогнозирование свойств и структуры с помощью базовых критериев фазообразования.</p> <p style="text-align: right;">ИМЕТ УрО РАН</p> <p>Установлено, что аллилирование этил (Z)-2-(3,3,-диметил-3,4-дигидроизохинолин-1(2H)-илиден)ацетата с последующей прототропной циклизацией приводит к получению аналога противоракового алкалоида криспина - этил (Z)-2-(3,3,-диметил-3,4-тетрагидропирроло[2,1-а]изохинолин-1-карбоновой кислоты – перспективной платформы для синтеза противораковых препаратов.</p> <p>Показано, что эфиры ароилпировиноградных кислот взаимодействуют со вторичными аминами (1,3,3-диметил-3,4-дигидроизохинолин) аналогично реакции с 5-арил-фуран-2,3-дионами.</p> <p>При использовании (Z)-2-(3,3-диметил-3,4-дигидроизохинолин-1(2H)илиден)ацетамидов происходит образование ансамбля полифункциональных гетероциклов.</p> <p>Изучены оптические и электрохимические свойства новых D-π-A хромофоров, содержащих азо-линкер или непредельный мостик, а также новые пиримидил-содержащие хромофоры. Определены экспериментальные значения ширины запрещённой зоны, уровни НОМО и LUMO. Проведены квантово-химические расчёты. Соединения представляют интерес для создания светоизлучающих диодов, полупроводников и электрооптических модуляторов.</p> <p style="text-align: right;">ИТХ УрО РАН</p>
--	--

	<p>Показано, что медные комплексы производных хлорофилла способны к генерации синглетного кислорода при фотовозбуждении и обладают выраженной фототоксичностью, которая достаточна для фотодинамического уничтожения клеток опухоли HeLa. Эти свойства медных комплексов производных хлорофилла позволяют рассматривать их как новый класс фотосенсибилизаторов, потенциально пригодный для применения в фотодинамической терапии.</p> <p>Осуществлен синтез сульфен- и сульфиниминов на основе 10-гидроксиизокамфилтиола и 4-карантиола. Установлены антиоксидантная и мембранопротекторная активность и низкая токсичность полученных соединений. На субстрате, содержащем легкоокисляемые животные липиды, установлено, что антиоксидантная активность полученных соединений в существенной степени зависит от наличия в молекуле сульфинильной, гидроксильной и нитрогрупп. Эти соединения, отличающиеся высокой антиоксидантной активностью в сочетании с низкой цитотоксичностью, перспективны для дальнейшего изучения с целью создания новых фармакологических субстанций. В целом, соединения с пинановых фрагментом превосходят по антиоксидантной и мембранопротекторной активности соединения с карановым фрагментом.</p> <p>В ходе исследования высокотемпературной коррозии конструкционной керамики на основе MAX фазы Ti_3SiC_2 в атмосфере CO, установлено, что в результате циклической экспозиции керамических образцов при температуре 1300 – 1500 °С и продолжительности каждого цикла 10 – 15 мин на поверхности образцов происходит формирование коррозионного слоя. Коррозионный слой имеет сложное строение с чётко выраженным внешним плотнospечённым подслоем, состоящим из частиц β-SiC и TiC субмикронного размера, и внутренним пористым подслоем, содержащим только микрочастицы TiC. Показано, что коррозия сопровождается выделением газа SiO, который в последующем участвует в образовании фазы β-SiC во внешнем подслое. С ростом внешнего подслоя скорость коррозии замедляется.</p> <p style="text-align: right;">ИХ Коми НЦ</p>
<p>45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов</p>	<p>Разработаны условия модифицирования окисленных графитов солями металлов и бора для формирования СВЧ-расширенных графитов с кластерами оксидов. Разработан новый способ смешения полимеров и коллоидных суспензий с получением композитов с новыми функциональными свойствами.</p>

	<p>Синтезированы новые гибридные структуры на основе графена, полученного сонохимическим методом в N,N-диметилформамиде, и фталоцианина алюминия.</p> <p>Показана возможность образования стабильного двумерного слоя из атомов металла внутри нанопоры двухслойного графена. Изучены физико-химические свойства границ раздела между монослоем металла и графеном. Обнаружено сильное перераспределение спиновой плотности, что приводит к возникновению спиновой поляризации на уровне Ферми.</p> <p style="text-align: center;">Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН</p> <p>Разработаны новые перспективные асимметричные пермеационные химически и термически стойкие мембраны на основе полиимид-сульфоокислоты и ее производных. Проницаемость полярных компонентов разделяемых смесей через данные мембраны на 2-3 порядка выше таковой в ряду известных сульфополиимидов. При этом для разработанных мембран сохраняется высокая селективность разделения. Полученные мембраны перспективны для выделения воды и метанола из смесей с органическими жидкостями, разделение которых важно для повышения эффективности ряда технологических процессов в фармацевтической и пищевой промышленности.</p> <p>Разработано новое семейство термостойких сополи(уретан-имидных) термопластичных эластомеров (термоэластопластов). Полимеры не разлагаются до температуры 385°C. Термоэластопласты, содержащие в объеме полимера наночастицы дисульфида вольфрама, отличаются высокой морозостойкостью (температура стеклования -68°C) и имеют протяженное плато каучукоподобной эластичности. Разработанные сополи(уретан-имиды) могут использоваться до 250°C по сравнению с широко известными полиуретанами, для которых предельная температура 120° С.</p> <p>В результате соотверждения роливсанов (РОЛ) с ароматическими диаминами (АДА) получены новые стеклообразные сетчатые блок-сополимеры, отличающиеся высокотемпературной прочностью, термоокислительной стабильностью (выше 300-320°C), и хорошей перерабатываемостью в микро- и нано композиты. Показано, что усиление связности микро- и наноразмерных зерен и прослоек в этих сополимерах происходит за счет образования дополнительных амидных сшивающих мостиков.</p> <p style="text-align: center;">Институт высокомолекулярных соединений РАН</p> <p>Исследованы особенности образования керамик на основе соединений переходных металлов в зависимости от состава углеродсодержащих газовых смесей, а также</p>
--	--

	<p>гетероструктур на их основе. Изучены механические свойства (микротвердость) и структурные закономерности получаемых керамик. Показано, что высокотемпературный отжиг в атмосфере углеводородов приводит к образованию компактных карбидов с сохранением исходной формы металлических заготовок. На поверхности синтезированных карбидов гафния и ниобия в результате пиролиза пропана образуется легко отделяемый слой графита. При нагревании гафниевого проката до 2 000⁰С в течение 95 мин. образуется единственная фаза карбида гафния эквиатомного состава HfC. Карбидизация ниобия происходит с образованием фаз разного состава по направлению диффузии углерода: во внешнем слое фаза NbC, во внутреннем слое основная фаза Nb₂C, содержащая примеси фазы Nb₆C₅.</p> <p>Разработан способ получения композитных наноструктурированных порошков на основе графена и оксидов Al, Ce и Zr.</p> <p>Отработана технология изготовления кованных прутков ультрапрочной деформационно-упрочняемой конструкционной стали в условиях экспериментальной базы РФЯЦ-ВНИИЭФ.</p> <p>Разработана технология пористой керамики с заданной пористостью из марганец-замещенных трикальцийфосфатов и показано, что полученная керамика обладает антибактериальной активностью по отношению к грамм-положительным и грамм-отрицательным штаммам бактерий.</p> <p>Разработан монофазный керамический материал медицинского назначения на основе тетрагонального диоксида циркония.</p> <p>Методом электронно-лучевой плавки в глубоком вакууме получены монокристаллы молибдена, сплава молибден - 3%рения, тантала. Совершенство структуры монокристаллов оценивалось методами рентгенофазового и микроструктурного анализа. Показана высокая чистота и совершенство структуры полученных образцов.</p> <p>На порошковых сплавах Fe-30Cr-14Co и Fe-30Cr-16Co получены^ остаточная индукция Br 1,24 и 1,26 Тл, коэрцитивная сила HcB 52 и 55 кА/м, максимальное энергетическое произведение (BH)макс 37 и 38 кДж/м³ соответственно. Полученные магнитные гистерезисные свойства исследованных сплавов превышают аналогичные магнитные свойства самого распространенного литого магнитотвёрдого сплава ЮНДК24 (ГОСТ 17809-72) в среднем на 15% при меньшем содержании кобальта на 38%.</p> <p>Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН</p>
--	---

	<p>Фотополимеризацией видимым излучением смесей карбонат- и фталатсодержащего диметакрилатов ОКМ-2 и МДФ-2 со спиртами получены биосовместимые нецитотоксичные пористые полимерные материалы толщиной 2 мм. Полимеры состоят из частиц размером до 1 мкм, которые образуют 3D структуры с размером пор до 5 мкм для полиОКМ-2 и десятки микрон для полиМДФ-2. Полимеры хорошо сорбируют воду, имеют площадь удельной поверхности от 3.1 до 21.5 м²/г, пористость 55 – 72%. С использованием культуры дермальных фибробластов человека показано отсутствие цитотоксичности материалов.</p> <p>Установлено, что комплексы Eu, Tb и Dy с бензимидазолилфенолятными, трифтор(тиенил)бутандионат-ными и ацетилацетонатными лигандами при возбуждении рентгеновским излучением обнаруживают металл-центрированную люминесценцию. Спектры радиолюминесценции совпадает со спектрами фотолюминесценции тех же комплексов, но имеют пониженную интенсивность.</p> <p>Синтезированы новые инициаторы радикальной полимеризации, на основе которых разработаны композиции «олигомер/инициатор/порообразователь» с увеличенной стабильностью в условиях аддитивного синтеза. Стереолитографическим методом послойной фотоинициируемой полимеризации полученных композиций изготовлены образцы пористых костнозамещающих имплантатов. В экспериментах <i>in vitro</i> установлено отсутствие цитотоксичности полученных пористых полимеров в отношении культур мезенхимальных стромальных клеток свиньи и дермальных фибробластов человека.</p> <p>Синтезированы образцы поли-D,L-лактида методом каталитической полимеризации с раскрытием цикла лактида молочной кислоты. Разработана методика нанесения покрытия полилактида на полипропилен методом термического ламинирования. Получены образцы сетчатых имплантов для герниопластики с целью оценки антиадгезивной способности полилактида в экспериментах <i>in vivo</i>.</p> <p style="text-align: center;">Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева РАН</p> <p>С целью создания фото- и хеморегулируемых органических полевых транзисторов и сенсоров, перспективных в качестве элементов оптической трехмерной памяти и суперкомпьютеров, впервые синтезированы гибридные молекулы на основе фуллерена C₆₀ и спиропиранов. Полученные гибридные молекулы обладают фото- и хемотропизмом, отличаются высокой устойчивостью к необратимым фото-превращениям и термической стабильностью изомерных форм в отличие от исходных субстратов, а также более яркой фотолюминесценцией, что открывает перспективы применения таких гибридных молекул в</p>
--	---

	<p>качестве активного слоя органических полевых транзисторов и сенсоров, а также элементов оптической памяти.</p> <p>Равлизован парофазный синтез капролактама с применением силикоалюмофосфатных молекулярных сит SAPO-11 (AEL), для которых характерно наличие «умеренных» по силе кислотных центров и одномерной канальной системы эллиптических пор размером $4.0 \times 6.5 \text{ \AA}$. Показано, что активность, селективность и стабильность работы молекулярных сит существенно зависит от размеров кристаллов и вторичной пористой структуры. Установлено, что SAPO-11, приготовленный с использованием изопророксида алюминия, позволяет при 95% конверсии циклогексанооксида достичь селективности по капролактаму более 95% при стабильности работы около 10 ч. Для рутинного образца SAPO-11, полученного с использованием псевдобемита, конверсия оксима составляет ~ 75% с селективностью ~ 85% и стабильности работы не выше 5 часов.</p> <p>С целью получения практически важных для фармацевтической, химической промышленности и сельского хозяйства, N-гетероциклов (пиридина и о- и м-пиколинов), исследована реакция конденсации аммиака и анилина с глицерином, под действием иерархического цеолита H-Ymmm. Показано, что в зависимости от условий реакции суммарный выход пиридина и пиколинов находится в пределах 39-79%. В составе пиридинов, образующихся на цеолите H-Ymmm, преобладают метилпроизводные пиридина, в то время, как на микропористых цеолитах образуется преимущественно пиридин. Реакция анилина с глицерином в присутствии цеолита H-Ymmm проходит с образованием хинолина и 2-, 4- метилхинолинов. Достигнута высокая селективность образования хинолина - 96%.</p> <p style="text-align: center;">Институт нефтехимии и катализа УФИЦ РАН</p> <p>Синтезированы (кроссметатезисом) мультиблок-сополимеры норборнена с бутадиеном, изопреном и циклопентеном. Показано, что способность двойной C=C связи ко взаимодействию с активным центром реакции – рутениевым комплексом – падает в ряду полипентенамер > полибутадиен > полинорборнен > полиизопрен. Подбором катализатора и условий синтеза удалось: для полипентенамера – снизить вклад обратной реакции образования мономера, для полибутадиена – подавить внутрицепной метатезис, приводящий к циклоолигомерам, и ввести в кросс-метатезис с полинорборненом полиизопрен, содержащий малоактивную в метатезисе тризамещенную двойную связь. Показано, что реакция макромолекулярного кросс-метатезиса приводит к сополимерам с</p>
--	--

	<p>одной температурой стеклования, то есть позволяет компатибилизировать смеси несовместимых полимеров.</p> <p>Создана инновационная импортозамещающая технология получения сверхвысокомолекулярных полиолефинов суспензионной полимеризацией альфа-олефинов в перфторалканах с использованием высокоэффективных наноразмерных титан-магниевого катализаторов. Полученные сверхвысокомолекулярные полиолефины являются высокоэффективными противотурбулентными присадками (ПТП), применение которых в количестве 10 ppm позволяют повысить эффективность перекачки нефти и нефтепродуктов на 20-25%, увеличить срок эксплуатации оборудования. В сентябре 2019 г. На территории ОЭЗ «Алабуга» (Татарстан) был запущен первый в России завод по производству сверхвысокомолекулярного полигексена мощностью 3000 т/год. В дальнейшем планируется расширить номенклатуру производимых присадок, разработать процесс получения ПТП, исходя из этилена и др. (совместно с коллегами из МГУ им. М.В. Ломоносова, ИОС УрО РАН, НИИ «Транснефть» и ООО «Ника-Петротэк»)</p> <p>Впервые получен высокопроницаемый стеклообразный 1,2-дизамещенный полиацетилен поли(1-триметилсилил-1-пропин) (ПТМСП), модифицированный CO₂-фильными группами, такими как четвертичные аммониевые соли алифатических третичных аминов различного строения (бутилимидазола, триметиламина и триэтиламина). Достигнута повышенная идеальная селективность разделения пар газов CO₂/N₂ и CO₂/CH₄ в модифицированном ПТМСП за счет повышенной селективности растворения CO₂ в четвертичных аммониевых солях. Так, при введении солей триэтиламина и бутилимидазола селективность увеличивается в 3,5 раза по сравнению с исходным полимером, при сохранении проницаемости на высоком уровне (~104 Баррер). Таким образом, модификация ПТМСП специфичными к CO₂ функциональными группами можно рассматривать как перспективный способ создания эффективных мембранных материалов с повышенной селективностью выделения CO₂ из газовых смесей различного состава.</p> <p style="text-align: center;">Институт нефтехимического синтеза им. А.В Топчиева РАН</p> <p>Предложен новый способ получения кремнийорганических соединений с полярными функциональными группами – окисление толил-силоксанов до карбоксифенил-силоксанов под действием кислорода в присутствии катализаторов: ацетата кобальта и N-гидроксисукцинимид. Реакция является общей, базируется на дешевых, экологически безопасных реагентах и проходит в мягких условиях. Все процессы протекают с сохранением органосилоксановой цепи и позволяют получать целевые продукты с</p>
--	--

	<p>высокими выходами – 80–96%. Предложенный метод может быть использован для получения новых силиконовых материалов.</p> <p>Получен новый самовосстанавливающийся полиуретан, содержащий фурфуроловые заместители, обратимой реакцией Дильса-Альдера между бисмалеимидом и дифурфуриламином. Эффективность самовосстановления полиуретанов с разной степенью сшивки изучалась методами дифференциальной сканирующей калориметрии, сканирующей электронной микроскопии и рентгеновской томографии. Полученные таким образом данные показали, что с увеличением степени сшивки полиуретана эффективность самовосстановления поверхности полимерной детали падает, что связано с уменьшением свободных фуранильных групп, участвующих в процессе восстановления.</p> <p>Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН</p> <p>Синтезированы и исследованы гетеролептические тиоцианаты Er^{3+} и Yb^{3+}, термостабильные в широком интервале температур соединения РЗЭ, гидриды и кластеры легких и переходных элементов, биосовместимые фосфаты кальция, высокодисперсные тугоплавкие оксиды и карбиды металлов, ультралегкие аэрогели, выявлены возможности их практического использования в различных областях науки и техники таких как спиновая электроника, литий-ионные аккумуляторы, химическая газовая сенсорика, терапия и диагностики (тераностики) социально значимых заболеваний. При реализации работы особое внимание уделялось разработке и совершенствованию высокотехнологичных процессов получения нового поколения многофункциональных материалов, неорганических матриц и координационных соединений металлов.</p> <p>Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова РАН</p> <p>Синтезирован ряд новых комплексов с переносом заряда от 0.04 до 2 \bar{e} на основе донорных полиароматических (антрацен, тетрацен, пирен, коронен) или металлоорганических (фталогидрохиноны Mn(II)) соединений и акцепторных молекул (перфторантрахинон и др.) - строительных блоков молекулярной электроники. Полученные комплексы Mn(III)фталогидрохинон/анион-радикал F4-TCNQ (4-(дицианометанидо)тетрафторбензоат) обладают необычным сочетанием полупроводниковых и магнитных свойств и являются эффективными резервуарами электронов (до 5 \bar{e}).</p> <p>Институт органической и физической химии имени А.Е. Арбузова</p>
--	---

ФИЦ Казанского НЦ РАН

Установлена корреляция между строением фотохромных дигетарилэтенон в качестве светочувствительных элементов фотопереключаемых органических полевых транзисторов и параметрами приборов, что обеспечивает возможность рационального проектирования перспективных устройств оптической памяти с высокими эксплуатационными свойствами. Работа опубликована в топовом международном журнале и вынесена на обложку журнала.

Разработаны новые гибридные материалы на основе неорганических или полимерных носителей, ионных жидкостей и нанесенных нанофаз аминов для хранения CO₂, значительно превосходящие по емкости (около 30 вес. %) моноэтаноламин, который используется в промышленности для улавливания CO₂, и MgO, для активации которого и десорбции CO₂ требуются высокие температуры.

Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН

Синтезирован и структурно охарактеризован материал на основе триблок-сополимера АВА, где А = поли(метилметакрилат) (РММА) и В = графт-поли(диметилсилоксан) (PDMS), имеющий уникальные механические свойства. Свойства разработанного материала повторяют механику биологических тканей. Данный материал имеет микрофазно-разделенную структуру с твердыми доменами РММА, находящимися в мягкой сетке. Проанализирован размер доменов и поведение материала при одноосных механических напряжениях. Результат открывает путь к использованию синтетических материалов для медицинских применений и персонализированной медицине

Институт проблем химической физики РАН

Разработан эффективный одностадийный метод получения ультратугоплавких композитов, сочетающий экзотермический синтез в режиме электротеплового взрыва (ЭТВ) и консолидацию горячего продукта в условиях квазиизостатического сжатия. Впервые в одну стадию получен керамический композит на основе системы TaC-ZrB₂. Изучено влияние содержания керамической связки на формирование фазового состава керамического композита. Показано, что при экзотермическом взаимодействии формируется двухфазный композит, содержащий дисперсную фазу в виде карбида тантала и керамической связки – ZrB₂. Полученный композит обладает однородной микроструктурой со средним размером частиц менее 1 мкм.

	<p>Создана пилотная установка ударной электроимпульсной консолидации для реализации гибридного электроимпульсного метода получения сверхвысокотемпературных керамических материалов из порошков. Проведена высоковольтная консолидация порошков тяжелых сплавов на основе вольфрама (ВНЖ 7-3 и ВНД). Структурные исследования консолидированных образцов тяжелых сплавов показали сохранение микроструктуры исходных порошков в полученных образцах и существенное увеличение пластичности при высокой механической прочности образцов консолидированных при оптимальных параметрах.</p> <p style="text-align: center;">Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова РАН</p> <p>Разработаны методы синтеза высокоэффективных кремнийорганических люминофоров, органических полупроводников и материалов для органической и гибридной фотовольтаики и получен ряд тиофеновых, тиофен-фениленовых, фениленвиниленовых и фенилоксазольных олигомеров различной топологии. Разработан метод получения гибридных полимерных композитов на основе поли-пара-ксилилена и наночастиц PbS, PbTe, PbSe, MnSb. Метод позволяет регулировать размер частиц наполнителя (2–5 нм), как путем изменения параметров процесса, так и при помощи последующей обработки. В нанокompозитах с частицами халькогенидов свинца размер частиц влияет на ширину запрещенной зоны, а в нанокompозитах с включениями MnSb – на коэрцитивную силу и намагниченность насыщения. Это позволяет регулировать оптические и магнитные свойства композиционных материалов.</p> <p>Разработаны и исследованы новые типы износостойких композиционных материалов на основе ряда крупнотоннажных матричных полимеров и углеродных наполнителей различного типа, в том числе - на основе полипропилена и наноалмазной шихты детонационного синтеза, для использования в перспективных конструкциях подшипников скольжения.</p> <p>Разработаны и исследованы новые типы трудногорючих композиционных материалов на основе крупнотоннажных промышленных полимеров для огнезащитных покрытий с низкой температурой пенококсообразования, предназначенных для огнезащиты широкого круга композиционных материалов на основе разнообразных синтетических и природных полимеров.</p>
--	--

	<p>Методом твердофазной экструзии синтезированы органонеорганические биополимеры на основе полилактида, гиалуроновой кислоты, борных и фосфорных соединений, белков. Показана их эффективность для создания шовных материалов с комплексной биологической активностью, материалов для восстановления кожных покровов человека.</p> <p>Создан новый класс высокотемпературных мультиферроиков – полимерных композитов на основе полистирольной матрицы и наноразмерных частиц ядро-оболочка, где в качестве ядра выступают кремнеземные наночастицы, а в качестве оболочки - спин-переменные ионы Fe(III), предназначенные для разработки бестоковых переключателей блоков памяти компьютеров следующих поколений.</p> <p>Изготовлены органические полевые транзисторы с электролитным затвором, продемонстрирована их работоспособность в условиях буферного раствора, определено влияние толщины и морфологии полупроводникового слоя, а также методов предварительной обработки подложки и последующего отжига полученного устройства на его электрические характеристики.</p> <p style="text-align: center;">Институт синтетических полимерных материалов РАН</p> <p>Впервые получены аэрогели, содержащие одновременно такие функциональные группы, как $-NH_2$ и $-P=O$. Показано, что описанные выше аэрогели образуют комплексные соединения с переходными металлами, такими как Pd, Cu, Ni и Co и могут служить основой для создания катализаторов нового поколения. Впервые, путем модифицирования аминогруппы производными хиральных кислот, получены аэрогели, содержащие хиральные функциональные группы. Показано, что описанные выше аэрогели образуют комплексные соединения с переходными металлами, такими как Pd и Cu, которые могут быть использованы как стереодифференцирующие катализаторы. Показано, что указанные катализаторы обладают высокой эффективностью в реакциях гидрирования $C=C$ и $C=O$ связей органических соединений, а также в реакции сочетания с образованием новых $C-C$ связей типа реакции Сузуки.</p> <p>Впервые получены аэрогели на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ). Удельную площадь поверхности аэрогелей можно изменять от $15 \text{ м}^2/\text{г}$ до $77 \text{ м}^2/\text{г}$. Плотность полученных аэрогелей варьируется от 0.1 до 0.04 г/см^3 при пористости 90-96%. Средний радиус пор составляет 15-17 нм. Аэрогели обладают способностью к диссипации энергии, поэтому могут быть использованы в качестве шокабсорберов (материалы для защиты изделий и устройств от удара).</p> <p style="text-align: center;">Институт физиологически активных веществ РАН</p>
--	--

	<p>Предложена новая стратегия формирования бислойного порфирина-графенового темплата для инициирования сборки различных органических или гибридных пленок, в том числе, поверхностных металл-органических каркасов, на твердых подложках. Эта стратегия включает одношаговую сборку бислоя на поверхности жидкости из организованного монослоя функционализированного порфирина и адсорбционного слоя оксида графена. Для монослоев цинковых комплексов тетрапиридилпорфирина на поверхности деионизированной воды, водного раствора ацетата цинка, водного раствора оксида графена (ОГ) и водного раствора оксида графена в присутствии ацетата цинка методами поверхностных весов Ленгмюра, <i>in situ</i> оптоволоконной УФ-Вид спектроскопии поглощения, флуоресцентной спектроскопии и поверхностной дилатационной реологии определена молекулярная организация пленок и продемонстрировано влияние на нее катионов цинка и/или адсорбционного слоя ОГ. Интенсивные взаимодействия между компонентами бислоя приводят к существенному смещению изотерм сжатия и тушению флуоресценции порфиринов.</p> <p>Институт физической химии и электрохимии имени А.Н Фрумкина РАН</p> <p>Разработана методика синтеза особо чистых субмикронных порошков оксида алюминия, имеющих узкое распределение частиц по размерам. Прекурсором являлись растворы аквагидроксонитрата алюминия, полученные электрохимическим растворением металлического алюминия переменным током в присутствии азотной кислоты (метод запатентован). Горячим прессованием изготовлены образцы керамики Al_2O_3 со светопропусканием на уровне 77% в диапазоне длин волн 4-5 мкм и средним размером зерна 550 нм. Вакуумным спеканием получена керамика со средним размером зерен 7 мкм, прозрачная как в видимом, так и в ИК-диапазоне (0,25-6 мкм).</p> <p>Синтезированы серии новых составов высокочистых стекол систем Выбраны составы стекол, наиболее подходящие для изготовления волокон со ступенчатым профилем показателя преломления, и для микроструктурированных волокон. Изготовлен опытный образец волоконного световода с легированной Er^{3+} сердцевиной высокого качества. Впервые в мире на волокне из теллуридного стекла в ИПФ РАН получена лазерная генерация на 2,7 мкм</p> <p>Институт химии высокочистых веществ имени Г.Г. Девярых РАН</p>
--	---

	<p>Разработаны условия синтеза многофункциональных пленочных композитов этилцеллюлоза/бентонит и продемонстрирована их антимикробная активность по отношению к бактериям <i>St. aureus</i>, <i>E. coli</i> и грибам <i>Candida albicans</i>.</p> <p>Получены протонпроводящие мембраны на основе PVdF-HFP, допированные мезилатом диэтиламмония (DEA/OMs) при различном уровне допирования. Электропроводность мембран в интервале от комнатной температуры до 100°C меняется незначительно, рост начинается при температуре, близкой к началу плавления кристаллической фазы сополимера (~120°C). Электропроводность полученных мембран составляет 10^{-4}–10^{-3} в зависимости от температуры и уровня допирования. Термическая стабильность мембран определяется температурой деструкции чистой ионной жидкости.</p> <p>Получен дикатионный фотосенсибилизатор (ФС) для антимикробной фотодинамической терапии на основе дейтеропорфирина-IX. Изучена антимикробная активность ФС в отношении как музейных, так и резистентных к антибиотикам штаммов внутрибольничных патогенных микроорганизмов <i>in vitro</i>. Показано, что в зависимости от условий (концентрация, доза излучения, добавки веществ для усиления пенетрации внешней мембраны) исследуемое соединение проявляет как темновую, так и выраженную световую токсичность в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, а также патогенных грибов, и может быть рекомендовано для проведения дальнейших доклинических испытаний.</p> <p style="text-align: center;">Институт химии растворов имени Г.А. Крестова РАН</p> <p>На основе пилларированных синтетических слоистых силикатов получены композиционные материалы с функциональными свойствами сорбентов и катализаторов для решения задач экологии. Показано, что пилларирование слоистых силикатов значительно повышает эффективность очистки воды методом каталитической деструкции по сравнению с ее очисткой исходными образцами сорбционным способом. Эффективность очистки для ряда образцов может быть увеличена в 3 раза. Впервые получены результаты зависимости гемолитической активности наночастиц от их размера. На основании полученных результатов сделаны выводы о возможности применения наноцеолитов в медицине. На основе синтетических алюмосиликатов и наночастиц серебра разработан новый комбинированный энтеросорбент, обладающий антимикробной активностью.</p> <p>Синтезированы новые силикатные наноразмерно-пористые стекла (ПС) в форме пластин и дисков толщиной 1 мм (на основе двухфазного железосодержащего натриевоборосиликатного стекла), содержащие в порах магнетит. Стёкла перспективны для</p>
--	--

	<p>использования в качестве матриц при получении наноструктурированных композиционных материалов с мультиферроидными свойствами. Исследована возможность синтеза наноалмазов в указанных нанопористых стеклах, содержащих аморфный углерод (полученный в результате пиролиза парафина внутри пор) методом лазерной абляции наносекундными импульсами лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона.</p> <p>Получена высокопористая (открытая пористость 48%) биокерамика на основе $t\text{-ZrO}_2$/функциональных слоев ГАП (гидроксиапатита кальция), сочетающая в себе высокую прочность- модуль упругости 94 ГПа и биосовместимость имплантата на ее основе к тканям живого организма. Показано, что данная биоинертная керамика благодаря своей поровой структуре и высокой прочности становится пористым керамическим каркасом (остовом) для пролиферации на нем соматических клеток и прорастания внутрь него биологической ткани <i>in vivo</i>. Она может быть использована в качестве материала для имплантатов и эндопротезов в реконструктивной медицине.</p> <p style="text-align: center;">Институт химии силикатов имени И.В. Гребенщикова РАН</p> <p>Разработана технология получения негорючих тонкостенных листовых материалов на основе химически модифицированной калиевой соли поликремниевой кислоты, армированной волокнистыми материалами органической и неорганической природы; разработаны методы электроформования биоразлагаемых нетканых волокнистых материалов с заданными транспортными характеристиками по отношению к парам воды и лекарственным соединениям; показана возможность синтеза оксидного слоя с заданным значением ширины запрещенной зоны на поверхности титанового покрытия; разработаны основы методики создания одномерных полос металла (Pt, Pd) шириной 30-35 нм на поверхности кремния.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН</p> <p>Получены металлокомплексы фармакофорсодержащих (никотиновая, салициловая, 5-аминосалициловая, антраниловая кислоты) пектинов с катионами Mn^{2+}, перспективные в качестве микроэлементных биологически активных добавок. Разработан способ получения лекарственного (цисплатин) биоразлагаемого гидрогелевого материала на основе хитозана и пектинов (яблочного и цитрусового). Показано, что аминоксигруппы цисплатина способны взаимодействовать с карбоксильными группами пектина и, таким образом, влиять на условия формирования гидрогеля. Показано, что гидрогели способны пролонгировать</p>
--	---

	<p>высвобождение цитостатика и, следовательно, могут быть в перспективе использованы в качестве носителей лекарственных средств.</p> <p>Синтезирован широкий круг диастереомерных пар биарил-3,3'-дифталидов с ароматическими (гетероароматическими) заместителями полифениленового ряда. Такие соединения представляют собой новые мономеры для получения полигетероариленов с дифталидной группой в полимерной цепи, которые могут быть использованы в производстве термостойких конструкционных материалов.</p> <p>Разработан синтез нового мономера – псевдохлорангидрида. Синтезы новых сополимеров на основе нового мономера позволили получить регулярно чередующиеся сополимеры, в основной цепи которых содержатся как ариленфталидные, так и арилендифталидные звенья.</p> <p style="text-align: right;">Уфимский институт химии УФИЦ РАН</p> <p>Разработан новый подход к направленному синтезу функциональных материалов на основе фосфатов титана, кальция и магния, обеспечивающий создание эффективной технологии производства композиционного сорбента при переработке нетрадиционного титаносодержащего сырья. Сорбент эффективен для очистки высокосолевых отходов от радиоактивных изотопов цезия, стронция и кобальта.</p> <p style="text-align: right;">Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.Тананаева КНЦ РАН</p> <p>Развитие методики выращивания кристаллов Li_2MoO_4 позволило использовать их в качестве мишени для спин-зависимого поиска темной материи в криогенных экспериментах. Прототип детекторного модуля на основе кристалла Li_2MoO_4 протестирован в наземной лаборатории в Институте Макса Планка (Мюнхен, ФРГ). Несмотря на высокофоновое окружение и использование неоптимального фонованного детектора, прототип модуля позволил установить конкурентное ограничение для спин-зависимых взаимодействий частиц темной материи с протонами и нейтронами для масс от $0,8 \text{ ГэВ}/c^2$ до $1,5 \text{ ГэВ}/c^2$ даже на высоком фоне экспериментальной установки.</p> <p style="text-align: right;">ИНХ СО РАН</p> <p>Разработаны методы синтеза стабилизированных монодисперсных наночастиц серебра размером 5–6 нм, а также частиц Cu@Ag со структурой ядро-оболочка. Средний размер наночастиц Cu@Ag составляет 10 нм, а толщина серебряной оболочки, эффективно</p>
--	---

	<p>предотвращающей окисление меди на воздухе, около 1–2 нм. Полученные наночастицы серебра и Cu@Ag могут быть использованы для приготовления чернил и паст для 2D-печати электропроводящих элементов.</p> <p style="text-align: center;">ИХТТМ СО РАН</p> <p>Разработаны рекомендации по эффективному планированию физических экспериментов для построения устойчивых высокоточных моделей прогнозирования определяющих характеристик композитов при воздействии экстремальных факторов внешней среды, характерных для условий Крайнего Севера, Арктической и Субарктической зоны.</p> <p>Методом СВС получены эффективные железосодержащие фотокатализаторы для окислительной деструкции органических и фармацевтических загрязнителей в условиях УФ излучения. Железосодержащие металлокерамические композиты на основе нитридов бора и кремния, а также сиалона проявляют высокую фотокаталитическую активность, которая обусловлена наличием полупроводниковых фаз (SiC, TiN и т.д.) и металлического железа. Полученные материалы позволяют осуществлять полное разрушение таких загрязнителей, как формальдегид, щавелевая кислота, ряда красителей, а также фармацевтических загрязнителей (диклофенак, анальгин, левомецитин и т.д.) до низкомолекулярных соединений (CO₂ и H₂O). Для деградации диклофенака (98–99 %) наиболее эффективным является сочетание гетерогенного катализа с участием композитов на основе нитрида бора, нитрида кремния, сиалона, которые характеризуются высокой адсорбционной способностью. (ОСМ ТНЦ СО РАН)</p> <p>Впервые на основе тонкодисперсной зольной фракции микросфер с d₉₀ – 10 мкм, (состав: CaO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, Ca₂Fe_xAl_yO₅, Ca₃Al₂O₆, CaSO₄, CaCO₃), получен бесцементный высокопрочный композитный материал. Для достижения однородного диспергирования микросфер в жидкой фазе, улучшения текучести при более низком отношении «вода/цементирующий материал» и повышения прочности композитного материала использован поликарбоксилатный суперпластификатор (СП) Melflux 5581F. Лучшими прочностными характеристиками 45–84 МПа при различных временах твердения обладает композитный материал, полученный с добавкой 0,3 мас. % СП, что существенно превышает значения прочности на сжатие для образцов на основе портландцемента (42.5Н – 24–66 Мпа). Установлено, что высокая прочность композитного материала в процессе гидратационного твердения обусловлена образованием тонкой смеси кристаллических фаз: эттрингит 3CaO×Al₂O₃×3CaSO₄×32H₂O, гидраты карбоалюминатов кальция</p>
--	--

	<p>Ca₄Al₂(OH)₁₃(CO₃)_{0,5}×4H₂O и Ca₄Al₂(OH)₁₂CO₃×5H₂O с низкой степенью кристалличности, гидросиликаты кальция скрытокристаллической структуры. ИХХТ ФИЦ КНЦ СО РАН</p> <p>Изучено влияние массового содержания, размера частиц металла на поверхности носителя, а также способа восстановления на скорость фотокаталитического окисления СО на образцах Pt/TiO₂. Установлены оптимальное содержание и размер металлических кластеров для фотокаталитического окисления СО. Показано, что с увеличением степени кристалличности носителя восстановление водородом является наиболее оптимальным. ИК СО РАН</p> <p>Разработан перспективный катализатор гидрирования алкенов в мягких (Т = 30⁰С, Р_{Н₂} = 2 атм) условиях, обладающий высокой активностью и производительностью: наиболее эффективные каталитические системы имеют величины TOF~90 мин⁻¹ и TON~3400 (моль стирола)/(моль Ni)⁻¹, что превышает количественные характеристики для соответствующих литературных аналогов. Методом exsitu трансмиссионной электронной микроскопии высокого разрешения, электронной дифракции, рентгеновского микроанализа и спектроскопии электронного парамагнитного резонанса, установлено, что средний размер никельсодержащих кластеров зависит от природы сокатализатора и составляет ~ 3.5 нм для системы, сформированной в присутствии ДЭАХ, и ~ 6.0 нм для ЭАСХ. Показано, что именно эти наночастицы выступают носителями каталитически активных центров в ходе превращения этилена. ИрИХ СО РАН</p> <p>Исследован эффект молекулярного легирования высокоэффективных светоизлучающих полупроводниковых монокристаллов фуран/фениленового со-олигомера 1,4-бис(5-фенилтиофен-2-ил)бензола. Выявлено наличие малых количеств допанта 5,5'-бис(4-(5-фенилфуран-2-ил)фенил)-2,2'-бифурана в исследуемых образцах, доказана его структура и исследованы оптические свойства. Показано, что контролируемое легирование позволяет увеличить эффективность фотолюминесценции, хотя и негативно сказывается на полупроводниковых характеристиках. С использованием данного подхода можно достичь баланса между максимальным квантовым выходом фотолюминесценции и эффективным транспортом зарядов. НИОХ СО РАН</p>
--	--

	<p>Методом спрей-пиролиза нитратных растворов проведён синтез оксида Co_3O_4. Исследование магнитных свойств Co_3O_4 показало, что нанокристаллы, составляющие агломераты, представляют собой антиферромагнитное ядро с оболочкой из некомпенсированных магнитных моментов Co. В плотно упакованных сферах оболочка обладает слабым ферромагнетизмом. Переход к полым сферам сопровождается увеличением толщины оболочки и появлением состояния спинового стекла.</p> <p>Разработан и запатентован общий способ получения формиатов меди(II), которые используются в качестве реактивов для синтеза купратов металлов и ВТСП, получения медных порошков для 3D-печати.</p> <p>Впервые в гидротермально-микроволновых условиях синтезировано соединение Li_3VO_4, показана возможность использования этого соединения, в качестве анодного материала литиевых источников тока.</p> <p style="text-align: center;">ИХТТ УрО РАН</p> <p>Синтезированы сплавы Al-Cu-Hf, Al-Cu-Ti, содержащие комплексные алюминиды с кубической и тетрагональной решетками. Получены композиционные сплавы WC-NbC-Cu. Впервые изучены образование карбидных твердых растворов и их последующий распад в процессе жидко-твердого синтеза сплавов WC-NbC-Cu, а также устойчивость структур распада при изотермических выдержках. Полученные результаты могут быть использованы для создания новой эргономичной одностадийной технологии получения композиционных сплавов для электротехники, альтернативной существующим.</p> <p style="text-align: center;">ИМЕТ УрО РАН</p> <p>Синтезированы полиоксидные катализаторы горения, модифицированные оксидами хрома, висмута, кобальта, железа с общим содержанием оксидной фазы 5 – 20 мас. %. Установлено, что наибольшее повышение значения коэффициента теплопроводности, с 0,1 Вт/м*К до 0,19 Вт/м*К отмечено для катализатора, показавшего наибольшую склонность к процессу структурообразования. Установлено, что полиоксидные катализаторы горения оказывают влияние на высокотемпературную стадию разложения окислителя – перхлората аммония, снижая энергию активации, и, как следствие, способствуя протеканию данной стадии при более низких температурах.</p> <p style="text-align: center;">ИТХ УрО РАН</p>
--	--

	<p>Предложен относительно простой и эффективный метод получения диоксида ванадия (VO_2), как перспективного материала для низкотемпературных электрохимических устройств с протонным электролитом. Получены частицы VO_2 в виде пластин и игл с размерами кристаллитов от 0.5 до 15 мкм.</p> <p>Получен ряд стеклообразных материалов системы $30\text{Na}_2\text{O}-x\text{V}_2\text{O}_5-(70-x)\text{B}_2\text{O}_3$ ($x = 30-47,5$), перспективных для применения в низко- и средне- температурных электрохимических устройствах. С ростом содержания ванадия температура кристаллизации снижается, а температура стеклования остается постоянной. С ростом содержания ванадия снижается энергия активации, а абсолютная величина электропроводности растет.</p> <p style="text-align: center;">ИВТЭ УрО РАН</p> <p>Синтезированы новые пуш-пульные хромофоры на основе тиено[3,2-b]индола. Экспериментально измерены положения уровней внешних молекулярных орбиталей и подвижности электронов и дырок в тонких пленках, приготовленных из растворов этих соединений.</p> <p>Произведено исследование фотофизических свойств ряда редкоземельных (Eu, Tb, Sm, Dy) гетероциклических комплексов, обладающих хорошей способностью к фосфоресценции.</p> <p>Разработана технология синтеза метанола и ДМЭ (диметилового эфира) из CO_2 и синтез-газа с применением инновационных высокоактивных катализаторов на основе мезопористых углеродных структур. Синтезированные образцы катализаторов имеют высокую удельную поверхность, в ряде случаев превышающую в 6 раз промышленные аналоги.</p> <p style="text-align: center;">ИОС УрО РАН</p> <p>Разработан способ получения нанокристаллов целлюлозы с малоизменённой химической и надмолекулярной структурой в виде устойчивых гидрозолей. Размеры стержнеобразных частиц составляют 196 ± 60 нм в длину и $6,0 \pm 1,8$ нм в толщину. Наночастицы обладают высокой степенью кристалличности, сохраняют надмолекулярную структуру природной целлюлозы. Нанокристаллы целлюлозы близкие по химическому составу и надмолекулярному строению к природному биополимеру и их гидрозоли представляют интерес как основа для создания новых биоматериалов и композитов, как модельные объекты в научных исследованиях.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">ИХ Коми НЦ</p> <p>Разработан сверхвысокочувствительный сенсорный элемент для детектирования нитроароматических соединений в газовой фазе, в котором усиление сенсорного отклика осуществляется за счет комбинации ряда оптических и сорбционных эффектов. Сочетание уникальных морфологических и оптических свойств нанотекстурированной кремниевой подложки в сочетании с простыми методами модификации поверхности, используемыми для её функционализации, позволило достичь беспрецедентной чувствительности на уровне нескольких ppt (10-12).</p> <p>Реализовано получения композиционных покрытий на магнии с использованием технологии лазерной порошковой наплавки. Показана перспективность применения данной технологии для изготовления персонализированных резорбируемых имплантатов для хирургии. На базе метода плазменного электролитического оксидирования (ПЭО) разработан способ нанесения на поверхность имплантата композиционного полимерсодержащего антикоррозионного защитного покрытия, эффективность которого была подтверждена методами SVET и SIET. Сформированные защитные покрытия обладают высокой адгезией к подложке и более чем на 6 порядков увеличивают показатели коррозионной стойкости защищаемого материала, что позволяет говорить о возможности реализации в хирургической практике контролируемой резорбции магниевых имплантатов.</p> <p style="text-align: center;">ИХ ДВО</p>
<p>46. Физико-химические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов "зеленой химии" и высокоэффективных каталитических систем, создание новых ресурсо- и энергосберегающих металлургических и химико-технологических процессов, включая углубленную переработку углеводородного и минерального сырья различных классов и техногенных отходов, а также новые технологии переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами</p>	<p>На плазмохимической экспериментальной установке синтезированы нанопорошки оксидов HfO_2, ZrO_2 и Y_2O_3 и оксидных соединений на их основе ($\text{Y}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\text{HfO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\text{HfO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$) с удельной поверхностью 5–15 м²/г (средний размер частиц 50–150 нм).</p> <p>Порошки практически не агрегированы, полидисперсны и состоят из частиц сферической и округлой формы и оптимальны для задач дисперсного упрочнения жаропрочных сплавов. Установлено, что дополнительная термическая обработка в диапазоне 800-1100°C позволяет скорректировать фазовый и дисперсный состав полученных оксидных нанопорошков с увеличением доли фаз совместных твердых растворов в композиции.</p> <p style="text-align: center;">Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова РАН</p>

	<p>Разработаны композиции пластичных смазок, обладающих улучшенными эксплуатационными свойствами при их применении в узлах трения, работающих в условиях высоких нагрузок и сверхнизких температур (до -60°C). Предложенные композиции (смазки) при попадании в окружающую среду подвергаются полной биологической деструкции без образования вредных для окружающей среды веществ. На основе композиции из загустителей и сложноэфирного базового масла определенного строения получен устойчивый олеогель, обладающий исключительными противоизносными свойствами при сверхнизких температурах.</p> <p>Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН</p> <p>В рамках исследований были решены следующие задачи: разработка физико-химических основ и технологических принципов рациональной организации энергоэффективных процессов, а также очистки воды с использованием химических и физических методов интенсификации, таких как ультразвуковая обработка с помощью проточного реактора, новый способ экстракционно-хроматографического разделения РЗЭ, инновационных технологий комплексной переработки различного сырья. Особое внимание уделялось определению оптимальных условий реализации процессов получения веществ и материалов, среди которых люминесцентные материалы на основе фторсодержащих соединений, редкоземельных элементов, халькопирита концентрационного тетраэдра Cd-Ge-Mn-As, сложные «ультралегкие» оксидов алюминия, магния и цинка, ферромагнитные композиты MnSb–GaMn–GaSb. Достижение данных результатов способствовало разработке универсальных технологических решений и концепций исследовательской деятельности, связанных с изучением эффективных химико-технологических процессов.</p> <p>Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова РАН</p> <p>Разработан метод облагораживания (partial upgrading) тяжелой нефти путем некаталитического термического крекинга с добавкой промышленно доступных легких фракций (нафта, керосин) и металлического натрия. Показано, что совместное использование натрия и углеводородных фракций с повышенной долей циклоалканов обеспечивает необходимый уровень конверсии тяжелой нефти в процессе термоллиза и позволяет получить сырье, аналогичное традиционной нефти с пониженной вязкостью и содержанием серы. Новый подход к облагораживанию тяжелой нефти, в отличие от традиционной гидроконверсии, не требует повышенного давления и источника водорода, что позволяет, при необходимости, осуществлять процесс в промышленных условиях.</p>
--	--

Институт органической и физической химии имени А.Е. Арбузова
ФИЦ Казанского НЦ РАН

Разработана развернутая кинетическая модель, с высокой степенью точности описывающая взаимосвязь между размером наночастиц Pd нанесенного катализатора Pd/Al₂O₃ и его каталитическими свойствами в реакции жидкофазного гидрирования замещенных алкинов. Высокая предсказательная сила данной модели позволяет управлять реакцией гидрирования на любой стадии при ее протекании как в проточном реакторе, так и в реакторе идеального смешения автоклавного типа.

С использованием методов рационального дизайна (принципов микро- и макроструктурирования) разработаны экологически безопасные, не содержащие благородных металлов мультizonные каталитические системы, позволяющие одновременно удалять NO_x, CO, летучие органические соединения и сажу в широком интервале температур. Благодаря высокой эффективности, низкой себестоимости и компактным размерам эти системы могут быть использованы для комплексной очистки выхлопных газов автотранспорта и отходящих газов промышленных предприятий.

Разработаны перспективные каталитические системы на основе металл-органических каркасных структур (MOF) для ряда важнейших промышленных процессов. Получен новый гибридный материал на основе MOF-199 (Cu₃(BTC)₂, BTC=бензол-1,3,5-трикарбоксилат) и мезопористого силиката. Матрица мезопористого силиката служит структурообразующим агентом, способствующим формированию малых наночастиц MOF-199 (4–8 нм) внутри каналов силиката. Новый гибридный материал обладает каталитическими свойствами в реакциях получения производных хинолина (синтез Фридендера) и нитроальдольной конденсации Анри.

Установлена высокая эффективность наноразмерных металл-нанесенных каталитических систем на основе металл-органических каркасов MIL-53(Al) и ZIF-8 в реакции карбонилирования галогенаренов и в синтезе Фишера-Тропша. Использование MOF в качестве носителя позволяет увеличить активность катализаторов и снизить содержание металлов. Показано, что каталитические системы на основе MIL-53(Al), полученного под действием микроволнового облучения, демонстрируют более высокую селективность по целевым высшим углеводородам в синтезе Фишера-Тропша.

Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН

	<p>Проведены огневые испытания головного промышленного образца наклонного вращающегося газогенератора ГТТ-9, предназначенного для газификации твердых коммунальных отходов (ТКО) с производительность по ТКО 20000 т/год. Подтверждены основные энергетические характеристики процесса. Сделаны официальные замеры выбросов вредных веществ в окружающую среду, которые подтвердили <u>экологические преимущества</u> разработанного процесса..</p> <p style="text-align: center;">Институт проблем химической физики РАН</p> <p>Методами центробежной СВС-металлургии получены композиционные материалы на основе TiAl, и NiAl легированные Nb и Cr и Fe, при использовании смеси оксидов Ti, Nb, Cr, Ca с комплексным восстановителем Al и Ca под воздействием перегрузки выше 200 g. Показано, что при частичной замене Al на Ca в исходной смеси достигается полное восстановление TiO₂ и металлическая фаза содержит расчетное количество Ti и Al. Оптимизированная по составу смесь позволяет получить литой материал близкий по составу к жаропрочному сплаву 4822 весом более 1 кг. Сплав имеет lamellarную структуру, упрочненную MAX-фазой Ti₂AlC.</p> <p>Разработан метод проведения наплавки защитных покрытий методами СВС-металлургии и одновременным ТВЧ нагревом стальной основы. Получены литые покрытия толщиной 100–900 мкм, микротвердостью 1400 кг/мм². Согласно данным РФА – покрытие состоит из фаз Fe₂B, CrB₂, Cr₂Fe₁₄C, Cr₂₃C и связки, образованной раствором хрома и титана в железе.</p> <p style="text-align: center;">Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова РАН</p> <p>Для обоснования безопасности захоронения остеклованных РАО в ПГЗРО были проведены эксперименты по выщелачиванию макро- и микрокомпонентов из модельных стеклокристаллических и для сравнения из стекольных матриц. Необходимость синтеза и изучения стеклокристаллических матриц связана с высокой вероятностью образования полифазных композиций при частичной кристаллизации стекла в результате медленного остывания расплава. При кристаллизации расплава в фазе стекла содержание оксидов многовалентных металлов практически не изменяется, содержание алюминия уменьшается в 2 раза и увеличивается содержание имитаторов РАО. Скорости выщелачивания элементов из стеклокристаллической матрицы больше, чем из стекла при комнатной температуре, и меньше при 120°C. Однако, во всех случаях время достижения выщелатами насыщения даже</p>
--	---

	<p>для экспериментального соотношения твердой и жидкой фаз не значимо по сравнению со временем эксплуатации барьеров безопасности.</p> <p>Проведен поиск перспективных матриц для иммобилизации цезия-137 на основе синтетических и природных алюмосиликатов (цеолитов) месторождений Дальнего Востока, впервые изучена кинетика консолидации и фазообразования цеолитов в неравновесных условиях электроимпульсного тока в процессе импульсного плазменного спекания для получения высокоплотных керамических матриц.</p> <p>Институт физической химии и электрохимии имени А.Н Фрумкина РАН</p> <p>Микробиологическими исследованиями изучена зависимость антимикробной активности (в отношении тест-культур <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> и <i>Candida albicans</i>) наночастиц серебра, синтезированных биохимическим способом в присутствии экстрактов из лубяных волокон. Доказано, что восстановительная способность экстрактов снижается с течением времени, что негативно сказывается на эффективности процесса восстановления ионов серебра и, соответственно, на биологической активности синтезированных золей. Напротив, антимикробная активность целлюлозных материалов, обработанных наночастицами серебра, восстановленных в свежеприготовленном экстракте конопляного волокна, сохраняется в течение длительного времени, что позволяет сделать вывод о возможности использования разработанного метода биохимического синтеза наночастиц серебра.</p> <p>Институт химии растворов имени Г.А. Крестова РАН</p> <p>В рамках ожидаемого результата по направлению в части «новые методы регулирования качества природных вод» методами протонной магнитной релаксации, дифференциальной сканирующей калориметрии, импульсного градиента магнитного поля (диффузометрия) оценено ультразвуковое воздействие на скорость химического обмена протонов белков и воды, изменение при этом воздействия количества незамерзающей до определённой температуры воды и коэффициента самодиффузии воды.</p> <p>ФИЦ Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН</p> <p>Разработана линейка новых высокоэффективных водорастворимых биоразлагаемых ингибиторов газогидратообразования «Гликан» для нефтегазовой промышленности на основе природных олиго- и полисахаридов. Установлено, что полисахариды эффективно</p>
--	--

	<p>ингибируют газогидратообразование природного и попутного нефтяного газа, проявляя механизм ингибирования смешанного типа: термодинамический и кинетический. Ингибиторы «Гликан» относятся к ингибиторам малой дозировки, показывающих сравнимый эффект ингибирования при дозировках в 150 – 200 раз меньше термодинамических ингибиторов (метанол, этиленгликоль). Эффективная дозировка ингибиторов на основе полисахаридов - 50-80 ppm. Масштабное применение ингибиторов гидратообразования "зелёного типа" на основе полисахаридов позволит существенно снизить экологические риски, связанных с применением традиционных термодинамических ингибиторов.</p> <p>Разработан новый метод синтеза CHF_2-замещенных полифункционализированных 1,2,3,4-тетрагидропиридинов на основе взаимодействия этил 4,4-дифтор-3-бутаноата с формальдегидом и гидрохлоридами первичных аминов, перспективных в качестве бактерицидов для нефтегазовой промышленности.</p> <p>Предложен простой одностадийный метод синтеза N,N'-(иминодиэтан-2,1-диил)ди(неодеканамид)а из недорогих и доступных промышленных реагентов - диэтилентриамин и неодекановой кислоты. Полученная смесь диамида и непрореагировавшей неодекановой кислоты является экстрагентом редкоземельных металлов. На примере иттриевой подгруппы показана принципиальная возможность экстракционного концентрирования и разделения РЗМ раствором смесового экстрагента.</p> <p>Разработан метод селективного сорбционного извлечения палладия(II) и платины(IV) гетероцепными комплексообразующими сорбентами поликонденсационного типа линейной структуры. Показана принципиальная возможность применения синтезированного реагента для концентрирования суммы палладия(II) и платины(IV) из солянокислых растворов и отделения ее от родия(III). Установлено, что при 80⁰С и времени контакта фаз 3 ч полиметленмоносulfид (содержание серы 69.2%) полностью (~99.9%) извлекает палладий(II) (остаточная концентрация в растворе ~ 1 мг/л, статическая сорбционная емкость $E_{\text{Pd}} = 34.2$ мг/г) и 95% платины(IV) (остаточная концентрация в растворе 1.5 мг/л, $E_{\text{Pt}} = 5.7$ мг/г) из модельного маточного раствора с высокоселективным отделением платиновых металлов от сопутствующих элементов.</p> <p style="text-align: center;">Уфимский институт химии УФИЦ РАН</p> <p>Разработан универсальный, ресурсосберегающий, экологически безопасный метод переработки различных видов (фосфатного, силикатного, фторидного, фторкарбонатного)</p>
--	--

	<p>редкометалльного сырья, основанный на сорбционной конверсии с использованием кислот низкой концентрации в присутствии сульфокатионита.</p> <p>Новая методология единого подхода к переработке широкого круга минерального сырья позволит обеспечить качественное повышение эффективности переработки различного вида редкометалльного сырья, значительно ускорить и удешевить реализацию конкретных технологических операций, значительно снизить расход реагентов и образующихся отходов, упростить разделение редких элементов и вредных примесей, отделение от редких элементов природных радионуклидов.</p> <p style="text-align: center;">Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.Тананаева КНЦ РАН</p> <p>Разработан высокоэффективный метод получения гелей и криогелей хитозана с использованием нетоксичных диглицидиловых эфиров гликолей в качестве сшивающих агентов, в отличие от ранее известных методов, основанных на применении диальдегидов. Благодаря участию в реакции с диглицидиловыми эфирами преимущественно гидроксильных групп хитозана оставшиеся свободные аминогруппы могут быть использованы для пост-функционализации прививкой биомолекул. На 14-е сутки после внутримышечной имплантации линейным мышам дисков криогеля хитозана обнаружены признаки репарации – формирование грануляционной ткани с признаками ангиогенеза. Четкая демаркационная зона без выраженной клеточной инфильтрации окружающих тканей указывает на низкую реактогенность полимерных образцов. Отсутствие гистотоксического и иммуносупрессорного действия продуктами биохимической деструкции полимерных имплантов в первые 14 дней нахождения их <i>in vivo</i> было доказано гистологическим исследованием органов выделения и иммунной систем.</p> <p>Разработан инновационный способ изготовления радиоизотопного изделия в виде источника ионизирующего гамма-излучения (ИИИ) на основе радионуклида ^{137}Cs, для альтернативной замены коммерческих менее безопасных в эксплуатации аналогов на основе $^{137}\text{CsCl}$. Впервые реализован способ искрового плазменного спекания (ИПС) плотных керамических и стеклокерамических матриц, содержащих ~13.5 масс. % цезия в виде недиспергируемых активных зон с иммобилизованным радионуклидом ^{137}Cs в конструкции ИИИ из радиационно устойчивой стали. Ключевое преимущество разработки заключается в технологических режимах одностадийного ИПС-способа изготовления изделия: и в исключительно высоком качестве изделия, которое отвечает российским и международным</p>
--	---

	<p>стандартам: плотность ~99,8 % от теоретической, прочность при сжатии ~477 МПа, скорость выщелачивания 10^{-4}–10^{-6} г·см²/сутки. Результаты исследования перспективны для изготовления промышленных ИИИ типа торговых марок RSL, ИГИ-Ц, МЗ7С, ГИД-Ц российского производства, которые широко используются в конструкциях автономных источников электроэнергии (РИТЭГи), рентгенологическом оборудовании, радиометрических и радиографических приборах, устройствах обеззараживания, онкологической терапии и др.</p> <p style="text-align: center;">ИХ ДВО</p> <p>Проведены исследования процесса электрорастворения сплавов свинца, содержащих серебро в гальваностатических условиях. Показано, что в интервале плотности тока 0,3 -0,7 А/см² происходит избирательное растворение свинца с выходом по току близком к 100 % в расчете на двух-электронную электродную реакцию. Предложен метод последовательного растворения свинца и серебра из сплавов. Полученные данные по поляризации сплавов показывают, что эффективное разделение сплавов возможно даже при небольших содержаниях свинца.</p> <p>Изучена кинетика и механизм восстановления металлическим литием таблеток из смеси двуокиси урана с оксидом железа и смеси оксидов редкоземельных металлов с пористостью ~ 50% при электролизе расплава хлорида лития, содержащего его оксид. Состав: UO₂ – FeO (10.1 мас.%) – CeO₂, La₂O₃ и Nd₂O₃(10 мас.%). Установлено, что двуокись урана и оксид железа на 99% восстанавливаются до металлического состояния, в то время как оксиды церия, лантана и неодима не восстанавливаются. Показана возможность разделения урана и железа от оксидов церия, лантана и неодима.</p> <p>Изучено влияние различных типов предварительной обработки поверхности на коррозионное поведение стали марки 9ХГС в расплавленных хлоридных смесях. Образцы с покрытием из карбидоборида, нанесенного методом электроискрового легирования, с последующей лазерной обработкой поверхности образцов несмотря на лучшую микротвердость показали нецелесообразность применения методов для улучшения антикоррозионных свойств в расплавах. Лазерная обработка несколько (20 %) снижает скорость коррозии за счет аморфизации поверхности. Предварительное оксидирование в карбонатном расплаве стали 9ХГС приводит к существенному снижению скорости коррозии материала.</p> <p style="text-align: center;">ИБТЭ УрО РАН</p>
--	--

	<p>Предложен пригодный к реализации на действующем оборудовании глиноземного предприятия процесс восстановительного выщелачивания бокситов с извлечением оксидов железа в виде Fe_3O_4, соответствующего требованиям сырья чёрной металлургии. Для создания восстановительной среды при автоклавировании использованы соединения Fe(II) и металлы (Fe, Ca, Mg, Al). Такой подход позволяет провести магнитное обогащение с выделением магнетитового концентрата для пирометаллургического переплава, снизить содержание щелочей до 1,5 % Na_2O и потери Al_2O_3 до 5,5%, что соответствует 95% выходу алюминия из боксита.</p> <p>Выполнена модернизация установки ионно-плазменного напыления «Булат» для целей создания высоковакуумных полупроводниковых покрытий на полимерах и металлах. Испытаны условия получения покрытий из TiN на образцы керамических радиационно-стойких материалов, применяемых при создании оболочек ТВЭЛ ядерных реакторов. (совместно с УрФУ).</p> <p style="text-align: center;">ИХТТ УрО РАН</p> <p>Выполнен анализ возможных способов доизвлечения германия из отходов переработки германиевых концентратов для выбора направления исследований. Определены физико-химические свойства (химический, фазовый, гранулометрический составы и влажность) отходов переработки германиевых концентратов двух предприятий России.</p> <p>Отработана методика дезинтеграции природных сфалерита и галенита в планетарной мельнице Fritsch Pulverizette и формирование частиц крупностью от 50 нм до 0,1 мм. Размер частиц механоактивированных образцов определен методами динамического рассеяния света в жидкости и электронной микроскопии. Методами термогравиметрического, калориметрического и масс-спектрометрического анализов выявлены особенности окисления наноразмерных сульфидов. Установлено снижение температуры начала окисления на 50-70°C и развитие реакций сульфатообразования при снижении крупности сульфидов от 100 мкм до 100 нм.</p> <p style="text-align: center;">ИМЕТ УрО РАН</p> <p>Предложены новые флотационные реагенты для экстракции редкоземельных элементов (Ce, Y, La, Sm, Er и Yb) – азопроизводные анилина, сульфаниловой, 3- и 4-аминобензойных кислот. Изучены их физико-химические свойства (растворимость, константы ионизации). Установлено, что адсорбция реагентов на сульфидной руде имеет физический характер;</p>
--	--

	<p>соединение с сульфогруппой обладает наибольшей адсорбцией, далее взаимодействие с поверхностью минералов определяется количеством ароматических колец.</p> <p style="text-align: center;">ИТХ УрО РАН</p> <p>Разработан процесс рециклинга углеродных волокон из отработанных полимерных композитных материалов (ПКМ) термическим сольволизом в среде каменноугольного пека. Показано, что в условиях термического сольволиза не происходит снижения прочности углеродных волокон.</p> <p>Продолжены исследования междисциплинарного подхода к уничтожению стойких органических загрязнителей – полихлорированных бифенилов (ПХБ). Установлено, что смеси гидроксипроизводных ПХБ, синтезированные из коммерческих смесей «Совол» и «Трихлорбифенил» взаимодействием со щелочью в среде полиалканоламинов, под действием бактериального штамма <i>Rhodococcus wratislaviensis</i> KT112-7 полностью минерализуются за период менее 10 суток. Время биодеструкции гидроксипроизводных ПХБ превосходит аналогичный показатель для смесей гидрокси-, метокси- и гидроксиметоксипроизводных, исследованных ранее.</p> <p style="text-align: center;">ИОС УрО РАН</p> <p>Получен новый твёрдый экстрагент (ТВЭКС) для сорбционного извлечения металлов смешиванием гранулированного макропористого полистирола, сшитого дивинилбензолом (сорбент MN²⁰² Purolite), с трибутилфосфатом и молекулярным йодом. Продукт устойчив в эксплуатации, а потери дорогостоящего йода с водными растворами незначительны. Сорбент перспективен для выделения скандия из хлоридных растворов сложного состава. Металл извлекается с высокой эффективностью из водных растворов, содержащих высаливатели – хлориды слабо сорбирующихся металлов. Его десорбция достигается обработкой сорбента водой. Величина коэффициентов распределения скандия в присутствии солей РЗМ достигает 30, а коэффициент разделения скандий/лантаноиды составляю 1000 и более, что позволяет использовать ТВЭКС для извлечения скандия из растворов и пульп солянокислого выщелачивания редкоземельного сырья.</p> <p>Показано, что биоремедиация нефтезагрязненной глинистой почвы с использованием концентрата аборигенной микрофлоры и ряда субстратов, стимулирующих ее развитие, а также катализирующих биодеструкцию нефти, позволяет удалить 67-80 % нефтяного загрязнения в течение 22 суток. Внесение в глинистую почву композиции, содержащей поверхностно-активные вещества и вызывающей образование нефтяной эмульсии,</p>
--	--

	<p>активизирует биоокисление алканов и циклических соединений с длинным алкильным заместителем, в частности, алкилбензолов, а добавление торфа, приводящее к разрыхлению глинистой почвы и снижению ее плотности, способствует деструкции преимущественно крупных нафтенных и нафеноароматических полициклических молекул. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации биоремедиации глинистых почв, загрязненных нефтями и нефтепродуктами разного химического состава. Предложены способы модифицирования цеолитного катализатора рением, позволяющие целенаправленно изменять его структурные и кислотные свойства, повышать изомеризующую способность и выход целевого продукта. Применение ренийсодержащих цеолитов позволяет увеличить выход бензина, характеризующегося пониженным содержанием ароматических углеводородов (не более 25 % об.), с высоким показателем октанового числа (не менее 90 пунктов по исследовательскому методу). Введение рения в цеолит существенно снижает количество образующихся на исследуемых катализаторах коксовых отложений по сравнению с немодифицированным цеолитом.</p> <p>Получены гидрофобные криогели, наполненных нефтеполимерными смолами, для упрочнения грунтов и создания противоточных барьеров при обустройстве месторождений в Арктике. Установлено, что криогели, сформированные из прямой эмульсии «нефтеполимерная смола (НПС) – водный раствор поливинилового спирта», обладают улучшенными механическими (модуль упругости $G = 50$ кПа), теплофизическими (коэффициент теплопроводности $\lambda = 0,2$ Вт/К·м) и физико-химическими свойствами по сравнению с двухкомпонентными криогелями ($G = 11$ кПа, $\lambda = 0,3$ Вт/К·м). С целью улучшения адгезионных свойств у НПС проводили ее предварительное окисление раствором пероксида водорода и получали окисленную НПС в качестве модификатора криогелей. Сформированные гидрофобные криогели, обладающие высокой адгезией к минеральным веществам (песок, глина и т.д.), могут быть рекомендованы в качестве гидроизоляционных экранов при обустройстве нефтяных месторождений или для упрочнения грунта при ликвидации приустевых воронок на добывающих скважинах.</p> <p>Синтезированы и исследованы азотоустойчивые катализаторы крекинга, проведены их испытания в условиях крекинга сырья с повышенным содержанием азотистых соединений, а также регенерация в присутствии добавок для снижения окислов NO_x. Введение добавок на основе кислотно-активированных глин в состав катализатора позволяет увеличить его активность в процессе каталитического крекинга. Введение палыгорскита вместо</p>
--	--

	<p>монтмориillonита в катализатор увеличивает его устойчивость к действию азотистых соединений.</p> <p>Установлено, что максимальный выход жидких продуктов (мальтенов и асфальтенов) при каталитической гидрогенизации сапропелитовых углей наблюдается в случае добавок ~ 2-3 масс.% Fe₂O₃ и температуре процесса 475°C. Полученные данные имеют практический интерес при разработке технологий переработки сапропелитовых углей и горючих сланцев.</p> <p>Экстракция коры пихты гексаном и водой (или водно-спиртовым раствором) позволяет получать 2,5% пихтового масла, 6,0 % пихтового бальзама и 0,33 – 0,38% проантоцианидинов (% от массы а.с. коры). Методом термощелочной активации КОН проэкстрагированной коры пихты получены пористые сорбционные материалы с удельной поверхностью от 639 до 1287 м²/г. Сорбент с максимальной величиной удельной поверхности и объемом пор 0,60 см³/г соответствуют промышленному углеродному энтеросорбенту медицинского назначения по сорбции маркерных веществ, моделирующих токсины низко и среднемолекулярной массы. Разработаны способы получения энтеросорбентов обработкой измельченной коры пихты 1,5 % водным раствором NaOH, либо экстракцией гексаном. Установлены хорошие терапевтические и профилактические свойства энтеросорбентов из коры пихты для профилактики и лечения генерализованных кишечных инфекций животных. Впервые методом пропитки проэкстрагированной коры водными растворами минеральных компонентов (мочевины, сульфата калия и микроэлементов – меди и цинка) получено органоминеральное удобрение пролонгированного действия. Установлена повышенная устойчивость полученного удобрения к удалению минеральных компонентов при его обработке водой. Показано ростостимулирующее действие органоминерального удобрения из коры пихты на процесс проращиванию семян овса сорта «Мегион».</p> <p style="text-align: right;">ИХН СО РАН</p>
<p>47. Химические преобразования исследования в области альтернативных и возобновляемых источников энергии</p>	<p>Разработаны новые виды перовскитных солнечных элементов (ПСЭ) с очень высокой эффективностью при низких уровнях солнечной радиации. Проведена оптимизация ПСЭ для уровней солнечной радиации < 100 Вт/м², что позволило в 2 раза повысить эффективность по сравнению с традиционными солнечными элементами на основе кремния. Полученные результаты имеют существенную научно-практическую значимость, т.к. открывают возможность использования разрабатываемых видов ПСЭ в условиях средних и северных широт с низким уровнем солнечной радиации.</p> <p style="text-align: right;">Институт биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН</p>

	<p>Проведено экспериментальное исследование температурной зависимости микротвердости ряда конструкционных сталей (09Г2С, 30ХГСА, У8, сталь 45) в температурном диапазоне 20–500⁰С в закаленном и отожженном состояниях. На основе полученных опытных данных определен температурный диапазон использования указанных сталей в закаленном состоянии.</p> <p>Показано, что при криомеханическом упрочнении алюминиевого сплава В95 в зависимости от режима предел прочности сплава повышается до значений 1124 МПа при относительном удлинении 15,6%, что превышает уровень прочностных характеристик этого сплава изготовленного по существующей технологии: $\sigma_b = 960,8$ МПа и $\delta = 23,58\%$. Разработанная технология упрочнения методом имеет экономические преимущества перед существующей технологией.</p> <p>Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова РАН</p> <p>Разработан биметаллический катализатор (палладийсодержащий – Pd-Cu/Al₂O₃) прямого превращения суперкритического этанола в бутанол. Найдено, что Важным свойством разработанного катализатора является устойчивость к выделяемому в ходе реакции СО, обеспечивающим стабильность его работы.</p> <p>Показано, что промышленный платинорениевый катализатор, нанесенный на оксид алюминия, после предварительной восстановительной активации проявляет высокую селективность в превращении растительных масел во фракцию алканов C₁₂-C₂₀, являющихся компонентами дизельного топлива. Выход алканов в расчете на пропущенный углерод рапсового масла составил более 90%. В оптимальных условиях достигается полная конверсии исходного масла при селективности образования топливных углеводородов близкой к 100%.</p> <p>Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН</p> <p>Открыто явление «гигантского» спилловера водорода для наноструктурированных систем, на основе платины, нанесенной на церий-циркониевые оксиды. Поглощение водорода такими наноматериалами уже в области температур от -100 до 25⁰С более, чем в 100 раз превышает содержание Pt за счет миграции хемосорбированного атомарного водорода с металла на носитель. Как следствие обнаруженного эффекта, для разработанных систем наблюдается многократное увеличение активности в низкотемпературных процессах</p>
--	--

	<p>гидрирования альдегидов, кетонов и нитросоединений. Количественные выходы соответствующих спиртов и аминов наблюдаются при комнатной температуре и атмосферном давлении водорода.</p> <p>Проведен селективный синтез перспективного модельного биотоплива - 5-метилфурфурола (MF) из возобновляемого сырья с помощью катализируемой кислотой Льюиса дегидратации 6-дезоксигуглеводов. В оптимизированных условиях исследованное биотопливо было получено с хорошим выходом при использовании легко доступной каталитической системы. Преимущественно более высокая стабильность 5-метилфурфурола по сравнению с 5-(гидроксиметил)фурфуролом (HMF) позволяет интегрировать его в цикл производства биотоплива непосредственно после переработки биомассы без дорогостоящей и трудоемкой стадии очистки сырья. Уменьшенное содержание кислорода, лучшая стабильность и отличная синтетическая применимость отражают весьма многообещающий потенциал MF как платформы биотоплива, основанной на биологическом происхождении.</p> <p style="text-align: center;">Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН</p> <p>Разработаны калиевые источники тока на основе органических катодных материалов с рекордными характеристиками: удельной емкостью >170 мА ч г⁻¹ и энергоемкостью >600 Вт ч кг⁻¹. Использование анода на основе жидкого натрий-калиевого сплава позволило создать аккумуляторы с рекордными мощностными характеристиками (до 100 кВт/кг). Таким образом, продемонстрированы дешевые и эффективные устройства для запасаения энергии, сочетающие в себе преимущества металл-ионных аккумуляторов (высокая энергоемкость) и суперконденсаторов (высокая скорость заряда/разряда, стабильность).</p> <p style="text-align: center;">Институт проблем химической физики РАН</p> <p>Синтезирован композит красного фосфора с сажей Ketjenblack EC300J для использования в литий-ионных аккумуляторах. Разрядная емкость при внедрении-экстракции лития в такой композит составила 1870 мАч/г при токе C/20 и 190 мАч/г при токе 10C. Замена графита на композит P@C позволит увеличить удельную энергию на 25-30 %. Другой синтезированный функциональный материал – композит на основе фосфора, серы и углерода состава $P_4S_3@C$ показал, что обратимая емкость при внедрении натрия в P_4S_3 составляет около 885 мАч/г, что более чем 2 раза больше интеркаляционной емкости твердого углерода.</p>
--	---

	<p>Разработаны покрытия нового поколения из наноразмерного диоксида титана, легированного висмутом, свинцом и индием – катализатора для фотоэлектрокаталитического окисления органических загрязнителей.</p> <p>Институт физической химии и электрохимии имени А.Н Фрумкина РАН</p> <p>Разработаны и исследованы композитные электроды твердополимерного топливного элемента (ТПТЭ) с каталитическим слоем, содержащим катализатор «Pt@C- проводящая сажа». Показано, что композитный электрод с катализатором имеет 1.5 раз выше каталитическую активность по сравнению с композитным электродом, содержащем в своем составе коммерческий катализатор «E-tek»;</p> <p>Изготовлены и апробированы мембранно-электродные блоки (МЭБ) твердополимерных электролизёров воды с разработанными гибридными мембранами на основе сшитого фурфуролом поливинилового спирта, модифицированного аминосульфоновой кислотой и гидролизированным тетроэтоксисилоном. Определено, что разработанные ионоселективные гибридные мембраны являются анионпроводящими. Максимум температурной устойчивости разработанных анионпроводящих мембран составляет 150°C. Значение ионной проводимости этих мембран зависит от соотношения модифицирующих компонентов и варьирует в пределах 10^{-4}-10^{-2} См/см при температуре 140-150°C.</p> <p>Институт химии силикатов имени И.В. Гребенщикова РАН</p> <p>В рамках направления «разработка на основе органических и полупроводниковых неорганических материалов нового поколения эффективных солнечных батарей с КПД от 10% и более, светодиодов, полевых транзисторов, в том числе биосовместимых.» исследовано влияние γ-облучения на стабильность и динамические характеристики модельных органических солнечных элементов с пространственным гетеропереходом на основе сопряжённых полимеров и производных фуллерена. Облучение тонкоплёночных элементов не приводило к значительным потерям в их фотовольтаических характеристиках при дозах в 500 Гр. Наиболее стабильная система PCDTBT/[60]PCBM сохраняла приблизительно 90% начальной эффективности даже при радиационной дозе 6500 Гр. О такой высокой стабильности ранее в литературе не сообщалось.</p> <p>В рамках направления «создание нового класса твердых протонных электролитов и электродных материалов с контролируемой наноструктурой на основе мезопористых матриц для среднетемпературных электрохимических устройств, твердотельных</p>
--	---

	<p>электрохимических систем и устройств для хранения энергии - литиевых батарей и суперконденсаторов с использованием углеродных материалов» разработана методика получения тонких литий-проводящих керамических мембран. Наибольшая достигнутая проводимость составила $2.2 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$ при комнатной температуре. Используемая технология пленочного литья дала возможность получать мембраны толщиной 10 мкм. За счет снижения толщины мембраны удастся достичь в 3 раза меньшего удельного импеданса на единицу площади и почти в 5 раз меньшей удельной массы твердого электролита на единицу площади по сравнению с традиционными керамическими литий-проводящими мембранами, толщина которых редко ниже 150 мкм.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН</p> <p>Разработан метод формирования каталитических слоёв диоксида марганца на поверхности углеродных нанотрубок LUCAN CP1001. Электрохимические свойства литий-серных ячеек с положительными электродами на основе углеродных нанотрубок LUCAN, на поверхность которых был нанесен диоксид марганца существенно улучшаются: уменьшается скорость восстановления серы и, особенно, полисульфидов лития, а также уменьшаются начальные значения зарядной и разрядной ёмкостей и увеличивается скорость их снижения после 60 цикла.</p> <p>Исследования свойств сольватных электролитов на основе комплексов сульфолана литиевыми солями показали, что растворы сольватных комплексов сульфолана с перхлоратом лития в толуоле обладают удельной ионной проводимостью, сопоставимой с электропроводностью растворов литиевых солей в сульфолане. Предварительные исследования электрохимических свойств литий-серных ячеек с раствором сольватного комплекса сульфолана с перхлоратом лития в толуоле показали перспективность их использования в качестве электролитов литий-серных аккумуляторов.</p> <p style="text-align: center;">Уфимский институт химии УФИЦ РАН</p> <p>Получены новые нанокompозитные гибридные соединения $(1-x)\text{CsH}_5(\text{PO}_4)_2-x\text{Cr-MIL-101}$ ($x=0-0.2$), протонная проводимость которых значительно превосходит значения для $\text{CsH}_5(\text{PO}_4)_2$ на высокодисперсной матрице, проходит через максимум при составах, близких к полному заполнению пор, достигая $\sim 10^{-2} - 10^{-3} \text{ См см}^{-1}$ при 100-130°C и низкой</p>
--	--

	<p>влажности. Полученные гибридные материалы перспективны для использования в качестве протонных мембран электрохимических устройств, в частности, суперконденсаторов.</p> <p style="text-align: center;">ИХТТМ СО РАН</p> <p>Впервые синтезированы композиционные твердые электролиты на основе нитрита цезия с добавкой нанокристаллической шпинели $MgAl_2O_4$. Показано, что гетерогенное допирование приводит к увеличению электропроводности новых электролитов, наибольшая проводимость – $1,5 \times 10^{-3}$ См/см при 200°C – наблюдалась для композита в котором объемная доля шпинели близка к 0,5.</p> <p style="text-align: center;">ИХТТМ СО РАН</p> <p>Предложена усовершенствованная технологическая схема процесса получения петаноповышающей присадки к дизельному топливу – 2-ЭГН, обеспечивающая непрерывность процесса, его безопасность и качественные характеристики товарного продукта.</p> <p style="text-align: center;">ИПХЭТ СО РАН</p> <p>Получены новые никель-медные катализаторы золь-гель синтезом никелевой системы Ni-SiO₂ с последующей пропиткой по влагоемкости Ni-SiO₂ растворами предшественника меди (pCu). Результаты исследования серии полученных образцов показали, что удалось более равномерно распределить медь в Ni-содержащей системе, обеспечивая более сильное взаимодействие между металлами, чем смешение их твердых предшественников. Из-за сильного взаимодействия между двумя металлами, катализаторы проявляют высокую активность в гидрировании толуола и дегидрировании метилциклогексана, а наиболее перспективными катализаторами дегидрирования среди испытанных являются образцы pCu с соотношением Ni:Cu не более 80:20.</p> <p style="text-align: center;">ИК СО РАН</p> <p>Синтезированы сложные оксиды на основе манганита кальция. Установлено, что полученные материалы при комнатной температуре имеют ромбическую перовскитоподобную структуру. При повышении температуры происходят последовательные фазовые переходы из ромбической в тетрагональную и кубическую структуру. Увеличение содержания лантана в материале приводит к увеличению</p>
--	---

	<p>концентрации носителей заряда и росту электропроводности на два порядка при сохранении большой термоЭДС, что позволяет достичь рекордных значений фактора мощности в группе оксидных термоэлектриков.</p> <p>Установлено, что замещение 15% атомов стронция на кальций в сложном оксиде $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ приводит к образованию однофазных соединений, которые обладают высокой стабильностью в условиях, характерных для работы анодов ТОТЭ. Кроме того, такой тип замещения оказывается эффективным для увеличения электропроводности в восстановительных условиях, благодаря образованию дополнительного количества электронно-дырочных пар на катионах В-подрешетки.</p> <p style="text-align: center;">ИХТТ УрО РАН</p> <p>Разработаны новые способы формирования слоистых гетероструктур как функциональных основ твердо-оксидных электрохимических ячеек различной геометрии на несущем электролите и электродных композиционных материалах и исследование процессов, происходящих при формировании гетероструктур и в процессе их работы как электрохимических ячеек. Установлены закономерности влияния характеристик жидкофазного прекурсора (концентрации раствора, вязкости, содержания дисперсной фазы в суспензии) на морфологию и свойства пленочных протонных электролитов на основе цирконата стронция, полученных методом химического жидкофазного осаждения. Оптимизирована геометрия и разработаны способы формирования несущих ионпроводящих основ для твердооксидных электрохимических устройств.</p> <p style="text-align: center;">ИБТЭ УрО РАН</p> <p>Синтезирована серия новых V-образных пуш-пульных систем на основе 1,3- диазинов с «якорной»-амидной группой. Исследованы фотофизические и электрохимические свойства полученных соединений и показана пригодность их применения для органической фотовольтаики. Проведена наработка образцов для сборки тестовых солнечных элементов.</p> <p style="text-align: center;">ИОС УрО РАН</p>
<p>48. Фундаментальные физико-химические исследования механизмов физиологических процессов и создание на их основе фармакологических веществ и лекарственных форм</p>	<p>Изучена супрамолекулярная организация зрительного родопсина в фоторецепторной мембране. Проведена сравнительная оценка межмолекулярных расстояний родопсина в мембране нативного изолированного фоторецепторного диска в темновом состоянии и нативного фоторецепторного диска в составе наружных сегментов фоторецепторных клеток. Проведено изучение динамики изменения изомерного состава ретинила,</p>

<p>для лечения и профилактики социально значимых заболеваний</p>	<p>предшественника хромофора зрительных пигментов, а также самого хромофора – ретиналя, в ходе темновой адаптации в глазах креветок <i>Mysis relicta</i> двух популяций. Результаты исследований позволяют предположить, что фотоизомеризованный в транс-форму ретиналь восстанавливается до ретинила, аналогично механизму в зрительном цикле позвоночных. Результаты экспериментальные исследования станут основой для воссоздания on-off рецептивного поля ганглиозных клеток при протезировании дегенеративной сетчатки глаза.</p> <p>Изобретен люминесцентный преобразователь света для светодиодного светильника, основанного на синих светодиодах, содержащий нанесенную на подложку полимерную матрицу с распределенным в ней кумарином в концентрациях, обеспечивающих отношение интенсивности синей полосы выходного излучения к интенсивности максимума излучения широкой более длинноволновой полосы в интервале от 0.2 до 1.2.</p> <p>Институт биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН</p> <p>Впервые синтезирована макромолекулярная система на основе водорастворимого полимера-носителя, имеющего в своей структуре два туберкулостатика – амикацин и ципрофлоксацин, различающихся механизмом действия на микобактерии туберкулеза. Показано, что синтезированный полимер обладает высокой противотуберкулезной активностью, пролонгированным действием и перспективен для лечения туберкулеза, вызванного устойчивыми к традиционным препаратам микобактериям туберкулеза.</p> <p>Методом бескапиллярного электроформования получен бислойный нетканый материал, состоящий из слоев хитозана и гиалуроновой кислоты. Материал продемонстрировал хорошую биосовместимость со стволовыми клетками, что делает его перспективным для применения в тканевой инженерии и регенеративной медицине. Благодаря комбинации различных полимерных слоев и формированию дополнительного полиэлектролитного слоя на границе хитозан/гиалуроновая кислота полученный нетканый материал обладает повышенной механической прочностью, позволяет регулировать скорость высвобождения лекарственных средств и контролировать скорость биodeградации в организме.</p> <p>Институт высокомолекулярных соединений РАН</p> <p>Разработан оригинальный Z-стереоселективный полный синтез природного алкинола – лембехина С,. При исследовании противоопухолевых свойств лембехин С проявил в отношении клеток опухолевых линий Jurkat, K562, U937, HL60 высокую цитотоксическую активность, которая обусловлена иницированием митохондриального пути апоптоза и</p>
--	---

ингибированием ряда важных сигнальных путей роста и пролиферации клеток, включая р-53 дефицитные опухолевые линии. Полученные результаты свидетельствуют о том, что лембехин С представляет собой кандидат в лекарственный препарат с высоким противоопухолевым потенциалом.

Институт нефтехимии и катализа УФИЦ РАН

Для биомедицинского применения хитозан по содержанию остаточных тяжелых металлов должен соответствовать требованиям фармакопейной статьи. Методом масс-спектрометрии с индукционно-связанной плазмой (ICP-MS) показано, что коммерческие образцы хитозана содержат избыточное содержание таких тяжелых металлов, как железо, хром и никель. Экстракция тяжелых металлов с помощью Трилона Б оказалась неэффективной. Для очистки хитозана и получения олигохитозана, удовлетворяющего требованиям фармакопейной статьи по содержанию тяжелых металлов, разработана двухстадийная методика, включающая получение хитозана гидрохлорида и частичное удаление тяжелых металлов с последующим гидролизом хитозана.

Получена серия новых β - и мезо-малеимидзамещенных арилпорфиринов и хлоринов с целью использования в ФДТ. Новые соединения продемонстрировали низкую темновую токсичность, способность образовывать синглетный кислород с выходами 70% и более при фотоактивации в клеточных системах, а также давать стабильные комплексы с альбумином, основным переносчиком лекарств в организме. Полученные результаты позволяют считать их перспективными для дальнейших исследований в качестве потенциальных агентов для ФДТ, БНЗТ, а также для биоконъюгации с белками путем модификации боковых цепей цистеина.

Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН

Разработана новая фармакологическая композиция на основе пектинового полисахарида, содержащая макроэлемент (Mg) и микроэлементы (Zn и Cr), предназначенная для терапии микроэлементозов и обеспечения физиологической потребности организма в магнии, цинке и хrome. Тестированием *in vivo* показано, что разработанное средство характеризуется низкой токсичностью (ЛД₅₀ более 20 г/кг), биодоступностью и в дозах 50-100 мг/кг обладает выраженным свойством повышать адаптационные возможности организма в условиях физических нагрузок.

Получены представители нового класса соединений - С-бензилфосфорилированные производные 2,6-диаминопиридинов и 1,3-диаминобензолов. Среди них выявлены

	<p>соединения, проявляющие противоопухолевую активность, сравнимую с коммерческим препаратом доксорубин, при значительно меньшей цитотоксичности в отношении нормальной клеточной линии человека Chang liver.. Присутствие в синтезированных соединениях двух первичных аминогрупп открывает широкие перспективы их целенаправленной модификации.</p> <p style="text-align: center;">Институт органической и физической химии имени А.Е. Арбузова ФИЦ Казанского НЦ РАН</p> <p>Успешно проведены испытания сэндвичевого диагностикума «GalMAg-ИФА» для обнаружения галактоманнанового маркера опаснейшего грибкового заболевания инвазивного аспергиллёза, вызываемого грибковым патогеном <i>Aspergillus fumigatus</i> («чёрная гниль»). Диагностикум зарегистрирован в Росздравнадзоре РФ (РЗН 2019/8791, срок действия РУ: бессрочно) и позволяет достоверное обнаружение галактоманнана при концентрации < 1 нг/мл. Разработка данного высокотехнологичного продукта стала возможной благодаря открытию в ИОХ РАН нового процесса в органической химии, пиранозид-фуранозидной перегруппировки, с помощью которой успешно проведён синтез функционализированных олигосахаридов, структурно родственных фрагментам галактоманнана. С использованием этих соединений получено гомологичное моноклональное антитело, используемое в диагностикуме вместе с синтетическим углеводным компонентом. Организовано производство диагностикума, который уже используется в специализированных лечебных организациях.</p> <p>Открыт новый класс фунгицидов, активных по отношению к широкому спектру фитопатогенных грибов и не имеющих структурных аналогов среди известных веществ с фунгицидной активностью: 4-нитропиразолин-5-оны. Установлено, что за фунгицидную активность отвечает неароматический нитропиразолоновый гетероцикл. Синтезированные соединения находятся на уровне или превосходят по активности современные коммерческие действующие вещества для защиты растений.</p> <p style="text-align: center;">Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН</p> <p>В рамках ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности РФ на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» был разработан инновационный препарат Гипокард с комбинированным механизмом действия для лечения ишемической болезни сердца. Проведены доклинические исследования, изучен механизм действия, установлена</p>
--	---

	<p>высокая противоишемическая активность, а также доказана биобезопасность применения разработанного лекарственного средства. По результатам работы подготовлены документы, необходимые для получения разрешения на проведение I фазы клинического исследования лекарственного препарата для медицинского применения.</p> <p style="text-align: center;">Институт проблем химической физики РАН</p> <p>Синтезированы новые адамантан-содержащие аналоги подофиллотоксина, 2-метоксиэстрадиола и тубулокластина с определенной длиной линкера, связывающего адамантановый каркас с лигандом тубулина. Колхициновый конъюгат проявил цитотоксичность к клеткам карциномы легких A549 в низком наномолярном интервале концентраций. Для производных подофиллотоксина обнаружена способность вызывать образование уникальных интенсивно спирализованных тубулиновых ассоциатов. С помощью компьютерного молекулярного моделирования предложено возможное объяснение этому явлению.</p> <p>Разработан лабораторный метод определения иммунологических показателей для оценки индивидуальных резервов человека в норме и экстремальных состояниях, включая физическую и психоэмоциональную нагрузки, боль. Метод основан на определении естественных антител (e-At) к эндогенным биорегуляторам (серотонину, гистамину, дофамину, глутамату, ГАМК, орфанину, β-эндорфину, ангиотензину) для выявления адаптационных ресурсов организма человека. При разработке лабораторного метода объектом исследования были группы пациентов с болевым синдромом, спортсменов - хоккеистов и здоровых лиц. На основании полученных данных выбрана панель иммунологических маркеров для оценки адаптационных ресурсов у пациентов с хронической болью и лиц с повышенной физической нагрузкой.</p> <p style="text-align: center;">Институт физиологически активных веществ РАН</p> <p>Разработаны методы структурной модификации тритерпеноидов, протекающие с формированием пяти-, шести- или семичленного кольца A.</p> <p>Из 2-оксима бетуллона получены новые 3-гидрокси-2-оксимы, фрагментацией которых по Бекману синтезированы перспективные платформы для разработки новых биологически активных агентов – 1-циано-28-гидрокси-2-норлуп-20(29)-ен-3-оля и 1-циано-28-тозил-2-норлуп-20(29)-ен-3-овой кислоты.</p> <p>Оптимизированный способ получения цитотоксичного β-изомера аллобетуламина (выход 75%) позволил разработать на его основе метод one-pot синтеза</p>
--	--

	<p>тритерпенсодержащего комплекса платины взаимодействием олеананового скаффолда, пиридин-2-карбальдегида и PdCl_2.</p> <p style="text-align: center;">ИТХ УрО РАН</p> <p>Разработаны методы модификации открыто-цепного остова полифторалкил-2-арилгидразоно-3-оксоэфиров. Предложен метод получения 2-арилгидразоно-4,4,4-трифтор-3-оксобутаноатов, содержащих остаток высшего или природного спирта, через азосочетание солей арилдиазония с литиевыми солями 3-оксоэфиров, уже содержащих фрагмент такого спирта. Данные соединения – перспективные ингибиторы карбоксилэстеразы</p> <p>Разработаны методы синтеза новых производных 1-арил-5-оксопролина для изучения их антиагрегантной и антитромботической активности.</p> <p>Синтезированы новые конъюгаты пептидов семейства RGD с цианиновым красителем, представляющие интерес в качестве потенциального онкодиагностического агента.</p> <p style="text-align: center;">ИОС УрО РАН</p> <p>Найдено первое низкомолекулярное соединение, восстанавливающее поврежденные нейроны при болезни Паркинсона, являющейся одним из самых распространенных нейродегенеративных заболеваний. Впервые обнаружена уникальная способность производного природного соединения повышать выживаемость дофаминовых нейронов <i>in vitro</i> и защищать эти нейроны от воздействия нейротоксинов. Впервые продемонстрировано, что применение нового агента позволяет восстановить плотность дофаминовых нейронов, поврежденных нейротоксином, на животной модели болезни Паркинсона. Таким образом, появляется фундаментальная основа для разработки действительно эффективной антипаркинсонической терапии, способной не только смягчить симптомы, но и влиять на причину болезни.</p> <p>Получены комплексы окисленной целлюлозы с гидрохлоридом полигуанидина, на крысах линии Wistar показано, что гемостатические свойства полученных комплексов на 55% и 20% выше, чем для контроля и окисленной целлюлозы соответственно.</p> <p style="text-align: center;">НИОХ СО РАН</p> <p>Разработан способ получения инновационных производных гексаазаизовюрцитана, обладающих такими видами физиологической активности как антидепрессантная, фибринолитическая, мочегонная, ноотропная и противосудорожная.</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">ИПХЭТ СО РАН</p> <p>Ингибирование фермента репарации ДНК, тирозил-ДНК-фосфодиэстеразы 1 (TDP1), может повысить. Среди известных ингибиторов TDP1 имеются соединения, содержащие фрагменты природных веществ, например монотерпеноиды.</p> <p>Синтезирован ряд соединений, содержащих (гетеро)ароматические амины и монотерпеноидные группы, выполнена оценка их потенциала как противораковых лекарств, вызывающих повреждение ДНК опухолевых клеток. Синтезированные соединения обладали высокой противораковой активностью. Наибольшая активность была обнаружена для (-)-производных миртеналя, содержащих п-броманилин или остаток m-(трифторметил)анилина. Эти соединения перспективны для дальнейшего изучения их антипролиферативной активности в сочетании с лекарственными средствами, повреждающими ДНК.</p> <p style="text-align: center;">НИОХ СО РАН</p> <p>Отработана методика двухфазного экстрагирования (в сочетании с ультразвуком) биологически активных веществ из тканей морских беспозвоночных; показана воспроизводимая и достаточно выраженная антиокислительная активность полученных экстрактов; методом предварительной оценки протекторной активности полученных препаративных форм на модельной реакции ферментативного брожения подтверждено положительное влияние на ход суммарного процесса на всех его стадиях компонентов экстрактов комплексов биологически активных веществ, извлеченных из тканей мидий и проявляющих протекторную и митогенную (на периферической крови низших приматов) активности в присутствии солей тяжелых металлов различной концентрации; подтверждены свойства компонентов полученных экстрактов участвовать в регулировании процессов восстановления, роста и питания клеток живых систем.</p> <p style="text-align: center;">НИИМП</p>
<p>49. Фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и безопасности страны</p>	<p>Разработан эффективный и безопасный метод получения нитроглицерина, этиленгликоль динитрата и других базовых компонентов высокоэнергетических материалов путем нитрования соответствующих спиртов пятиокисью азота в потоке сжиженного газа (тетрафторэтана). Процессы флюидного нитрования никогда раньше не проводили в проточном режиме. Созданная для этого уникальная установка на два порядка превосходит по производительности соответствующие периодические процессы. Время пребывания</p>

	<p>реагентов в активной зоне установки не превышает одной минуты, а их концентрация минимальна, что значительно уменьшает взрывоопасность процесса по сравнению с соответствующими реакциями в аппаратах периодического действия. Система конденсаторов на выходе из реакторного узла позволяет полностью улавливать флюид и вновь возвращать его в процесс нитрования, исключая попадание в атмосферу, что делает проточный метод экологичным и экономичным</p> <p>Проведены исследования физико-химических и специальных свойств двух новых мощных энергоёмких соединений – 4-азидометил-2,6,8,10,12-пентанитро-гексаазаизовюрцитана и 4,10-бис-азидометил-2,6,8,12-тетранитрогексаазаизовюрцитана. Установлено, что эти соединения характеризуются высокой термостойкостью, плотностью и высоким уровнем энергетического потенциала. По комплексу физико-химических свойств и уровню энергетического потенциала эти соединения находятся на уровне самого мощного штатного ВВ – октогена. Кроме того, азидометильные производные обладают самой высокой положительной энтальпией образования, по этому параметру превосходят все штатные энергоёмкие соединения, даже CL-20, и являются самыми высокоэнтальпийными производных гексаазаизовюрцитана на сегодняшний день.</p> <p>Разработана стратегия синтеза нового энергоёмкого триазоло-триазина, содержащего в соседних положениях нитродиазеноксидную группу и аминогруппу, на основе ранее синтезированного (трет-бутил-<i>NNO</i>-азокси)ацетонитрила</p> <p style="text-align: center;">Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН</p> <p>Созданы оригинальные конструкции аппаратов и получены в них электролитическим методом из солевых расплавов уникальные материалы: токоведущие устройства (провода различного диаметра из сплава меди с беспористым покрытием ниобия) для длительной эксплуатации при рабочих температурах до 1000° С с сохранением физических свойств в глубоком вакууме; сверхпроводящие изделия для криогенной техники; ротор криогенного гироскопа, состоящий из углесталловой сферы и сверхпроводящего слоя ниобия высокой чистоты.</p> <p>Впервые изучена устойчивость электродного материала LiCoPO_4 с литийпроводящим твердым электролитом со структурой NASICON состава $\text{Li}_{1.5}\text{Al}_{0.5}\text{Ge}_{1.5}(\text{PO}_4)_3$ (LAGP) с широким окном электрохимической стабильности. Показано, что возможность получения устойчивого двухфазного композит $\text{LiCoPO}_4/\text{LAGP}$, ионная проводимость которого выше на 3 порядка проводимости двойного фосфата лития-кобальта при комнатной температуре.</p>
--	--

	<p>Композиты на основе LiCoPO_4 и ионного проводника LAGP можно рассматривать в качестве перспективных катодных материалов для полностью твердотельных ЛИА.</p> <p>Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.Тананаева КНЦ РАН</p> <p>Разработаны новые способы получения перспективных высокоэнергетических соединений: линейных, циклических, полициклических и каркасных полициклических нитраминов и ароматических нитросоединений. В частности проработан ряд вопросов модернизации существующей технологии синтеза ГАВ. Продолжено изучение механизмов и закономерностей образования аза- и оксаазаизовюрцитанов прямой конденсацией. Установлен ряд закономерностей данных процессов. Разрабатывается альтернативный подход к синтезу ГАВ, заключающегося в поэтапной сборке молекулы. Разработан способ получения каркасных напряжённых нитраминов, несущих функциональные группы: α,α-динитраминокарбоновой кислоты, $\text{N,N}'$-(изоцианатометилен)динитрамида и 1,3-бис[бис(нитроамино)метил]мочевины. Модернизирована технология синтеза флороглуцина – промежуточного соединения синтеза перспективного малочувствительного взрывчатого соединения 1,3,5-триамино-2,4,6-тринитробензола (ТАТБ). Процесс существенно оптимизирован, улучшено качество продукта (содержание основного вещества более 99 %). Разработаны методики получения двух новых аминопроизводных гетероциклических соединений циклизацией оксамидразона с солями бис(гидразонов)-глиоксаля и диацетила.</p> <p>ИПХЭТ СО РАН</p> <p>Разработаны дистанционные оптические измерительные комплексы диагностики дисперсности аэрозольного облака с малой концентрацией частиц, основанные на использовании модифицированного метода малоуглового рассеяния повышенной чувствительности и реализации двух вариантов метода спектральной прозрачности, со сплошным и дискретным спектрами зондирующего излучения, позволяющие в автономном режиме исследовать эволюцию облака возможных аэрозольных «загрязнений». Обработка измерительной информации для определения размеров и концентрации частиц, при реализации созданных модифицированных оптических методов диагностики, основанных на решении обратной задачи оптики аэрозолей, производится с использованием вычислительных алгоритмов прямого поиска и оптимизации, при которых некорректная задача редуцируется к задаче поиска минимума функционала.</p>
--	---

ИПХЭТ СО РАН

Органометаллические катализаторы (ОМК), содержащие в своем составе катионы металлов, органические лиганды и нитрат- или перхлорат-анионы, а также неорганические гидриды – компоненты топлив с высокими энтальпиями сгорания. Установлено, что введение амминборана (АБ, NH_3BH_3 , 19,6 мас.% Н) в состав парафиновых топлив позволяет существенно увеличить скорость их горения. Изучена стабильность АБ при его контакте с влагой и катализаторами в различных условиях; впервые описаны изменения его термокинетических характеристик при хранении. Определена взаимосвязь между природой переходных металлов ОМК и параметрами закона скорости горения модельных топлив на основе нитроаминов. Выбран состав биметаллических ОМК, обеспечивающий высокие показатели скорости горения при снижении ее чувствительности от давления.

ИК СО РАН

Рентгенодифракционным методом с использованием синхротронного излучения проанализирована последовательность образования фаз в процессе окисления чистого и модифицированного ванадием порошков Al при нагревании в окислительных газовых средах. Установлено, что увеличение скорости нагрева модифицированного порошка АСД-4 приводит к активному росту метастабильных фаз оксида алюминия (θ - и δ' - Al_2O_3), минуя фазу g - Al_2O_3 . Высказаны предположения о формах существования ванадия в продуктах взаимодействия. Показано, что снятие диффузионных ограничений в системе ядро - оболочка ($\text{Al}@\text{Al}_2\text{O}_3$) может быть достигнуто в результате воздействия окисляющейся частицы алюминия на физико-химические процессы на межфазных границах.

Изучено влияние малых добавок оксидов марганца, железа, кобальта и никеля на окисление порошка алюминия марки АСД-4 при нагревании в воздушной среде. Установлено, что влияние модификаторов на интенсивность окисления алюминия зависит от характера межфазного взаимодействия на поверхности частиц. Образование жидкой фазы при взаимодействии оксидов алюминия и железа приводит к потере защитных свойств барьерным слоем продуктов окисления и к ускорению процесса окисления.

ИХТТ УрО РАН

Исследованы трибологические свойства масел спецназначения: исследовано влияние параметров шероховатости подложки на механические и адгезионные свойства покрытия на

	<p>основе однокомпонентного эпоксидного клея ЭТП-2 горячего отверждения. В качестве подложки использовали образцы с разной шероховатостью поверхности из пластины алюминий-магниевого сплава АМг6. Оценку поверхностных механических свойств (твердости и приведенного модуля упругости) покрытий осуществляли с использованием комплекса NanoTriboindentor TI 950. Эксперименты на царапание (скретч-тест) проводили с применением универсальной испытательной машины Zwick-2.5. В качестве параметра оценки была выбрана величина поверхностной энергии адгезионного разрушения. Шероховатость поверхности оказывает влияние на адгезионные свойства однокомпонентного эпоксидного клея ЭТП-2, что проявляется в изменении поверхностной энергии расслоения и сказывается на внешнем виде царапин.</p> <p style="text-align: right;">ИОС УрО РАН</p>
VI. Биологические науки	
<p>50. Биология развития и эволюция живых систем</p>	<p>Показана микроструктура гранул элиминируемого хроматина, из чего следует, что элиминируемая ДНК у <i>Cyclops kolensis</i> вырезается в виде колец ДНК. Высказано предложение использовать особенности строения гранул, формирующихся в ходе феномена диминуции хроматина, в исследованиях по разработке нанотехнологий по внутриклеточной доставке фрагментов ДНК или лекарств в клетки организмов.</p> <p>Установлена способность инкубационной среды и экстрактов цестод <i>Eubothrium rugosum</i>, <i>Caryophyllaeus laticeps</i> и <i>Triaenophorus nodulosus</i> ингибировать активность коммерческого трипсина и протеолитическую активность кишечника рыб. Снижение протеолитической активности слизистой кишечника рыб при использовании экстрактов цестод в качестве ингибитора сопоставимо с таковым при применении ингибитора сериновых протеиназ – PMSF. Экстракт <i>E. rugosum</i> ингибирует протеолитическую активность у налима и других видов рыб. Установлено наличие трех общих полос на фореграммах среды инкубации и экстракта цестод <i>C. laticeps</i> с молекулярной массой в пределах 19–47 кДа, указывающих на наличие белков, ответственных за ингибирующую способность цестод. Экстракт ингибирует протеолитическую активность слизистой кишечника леща, обусловленную протеиназами с молекулярной массой 28–53 кДа. В экстракте <i>T. nodulosus</i> обнаружено два новых белка Кунитц типа (Tn-KTTI-1 и Tn-KTTI-2), ответственных за ингибирующую способность червей по отношению к трипсину.</p> <p>Для представителя древнейшей группы трематод (Aporocotylidae: <i>Aporocotyle simplex</i>) – паразита жаберных артерий камбал – выполнено сканирующее и трансмиссионное ультраструктурное исследование тегумента и шипов. Впервые для трематод описаны</p>

	<p>«погруженные шипы» (производные клеток диагональных мышц), большая часть длины которых погружена вглубь тегумента. В каждом скоплении (кластере) погруженные шипы расположены между волокнами диагональных мышц. Уникальность в локализации шипов апорокотилид служит маркером, для понимания филогенетических взаимоотношений трех линий апорокотилид и понимания эволюционного становления группы.</p> <p>Выполненное оригинальное ультраструктурное исследование строения сперматозоидов у половозрелых кариофиллидных цестод <i>Archigetes sieboldi</i> из моноксенной и диксенной популяций выявило, что прогенетические процеркоиды данного вида имеют сформированную мужскую половую систему, включая сперматозоиды. Ультраструктурные данные по строению сперматозоидов и их дифференцировки у <i>Archigetes</i> поддерживают гипотезу, согласно которой монозоичность кариофиллидных цестод – вторичный признак, а их анцестральным прародителем были полизоичные цестоды с двухаксонными сперматозоидами.</p> <p>У взрослых особей генерализованной формы комплекса <i>Barbus intermedius</i> оз. Тана, зараженных плероцеркоидами цестоды <i>Ligula intestinalis</i>, отмечен более низкий в сравнении с незараженными рыбами уровень стабильности развития, проявляющийся в увеличении флуктуирующей асимметрии числа отверстий в каналах сеймосенсорной системы в костях висцерального скелета. Это может быть связано как с большей восприимчивостью асимметричных особей к заражению лигулой, так и с непосредственным возмущающим воздействием развивающихся плероцеркоидов на морфогенез зараженных рыб. Кроме того, у зараженных особей средние значения изученных признаков оказались значительно выше, чем у незараженных, что указывает на прямое воздействие плероцеркоидов на чувствительные этапы морфогенеза соответствующих структур хозяев.</p> <p>Впервые исследована фактическая семенная продуктивность (ФСП) и плавательная способности генеративных диаспор ряда европейских видов <i>Sparganium</i>. Показано, что по снижению показателя ФСП виды ежеголовников формируют следующий ряд: <i>S. emersum</i> > <i>S. erectum</i> > <i>S. glomeratum</i> > <i>S. gramineum</i> > <i>S. microcarpum</i> > <i>S. hyperboreum</i> > <i>S. natans</i>. Наибольшей плавательной способностью обладают плоды видов подрода <i>Sparganium</i> (по сравнению представителями подрода <i>Xanthosparganium</i>).</p> <p>Разработан и апробирован метод расчёта площади ассимилирующей поверхности листьев <i>Nuphar lutea</i>. Формулы для расчёта площади поверхности листьев основаны на формулах площади для геометрических фигур – параболических сегментов. Формулы могут быть использованы для изучения продуктивности вида.</p>
--	--

В результате анализа последовательности ORF гена *lawc*, используя программы BDGP и ElemeNT обнаружены 2 комбинации промоторов для РНК-полимеразы II: Initiator + Bridge-Bridge, и сайт инициации транскрипции TSS, функциональность которых была доказана с помощью люциферазного теста на культуре клеток человека и дрозофилы и с помощью 5'-РНК-лиганд-опосредованной RACE. Показано, что эти промоторы могут контролироваться длинными днухцепочечными молекулами РНК в культуре клеток, координируя работу перекрывающихся генов.

Установлена ранее неизвестную связь между системой активации целевых генов арил гидрокарбонического рецептора (AHR) и гистоновым шапероном CG5017, нарушение которой может вызывать онкогенез и снижение мужской фертильности. Предположено, что этот шаперон обеспечивает доступ человеческого AHR к особому набору его генов-мишеней во время сперматогенеза по эпигенетическому механизму.

Разработана эффективная система регенерации растений кок-сагыза (гевеи, источника альтернативы натурального каучука) *in vitro* из эксплантов корней, частота регенерации побегов составляет более 80%. Также разработана методика агробактериальной трансформации кок-сагыза. Разработанные методы позволяют приступить к работам по редактированию генома для увеличения количества каучука в кок-сагызе.

Исследования симметричного и асимметричного убиквитилирования H2BK34 нуклеосом очищенным комплексом Msl1/Msl2 (E3-убиквитин лигаза для гистона H2B) показали, что (i) для эффективной модификации нуклеосом комплексом Msl1/Msl2 необходима перестройка структуры нуклеосомы. (ii) нуклеосомная частица способна включать две группы убиквитина, т.е. потенциально возможна «симметричная» модификация гистонов H2B в обоих димерах H2A-H2B. Выдвинута новая концепция эпигенетического «структурного кода» активности хроматина.

Исследования влияния гипоталамического гонадотропин-рилизинг гормона (ГРГ) на становление тимуса плодов крыс показали, что в раннем онтогенезе ГРГ влияет на дифференцировку тимоцитов через тимические цитокины.

Исследование структуры гена *Ngb* и его экспрессия у холодноводной беломорской морской губки *Halisarca dujardini* (кл. *Demospongia*) показали, что нейроглобин (*Ngb*), относящийся к железосодержащим белкам животных, имеет аффинность к кислороду выше, чем гемоглобин, и впервые был обнаружен в 2000 году в нервной системе позвоночных. *Ngb* – древний белок, его примерный возраст оценивается в 550 млн. лет, возможно, он является

	<p>предшественником всех глобиновых белков животных, а на протяжении эволюции его функции менялись. Обнаружено, что ген содержит интрон, его экспрессия регулируется ТАТА- содержащим промотором. Белок состоит из 169 аминокислот и имеет низкую идентичность с другими известными Ngb, однако в нем присутствуют некоторые консервативные домены. Высокий уровень экспрессии Ngb в процессе агрегации клеток у губки <i>H. dujardini</i> говорит о его значительном вкладе не только в газовый обмен, но и другие метаболические процессы у предковых форм Metazoa.</p> <p>Структурная характеристика 20S протеасом модельного насекомого <i>Spodoptera frugiperda</i> показала, что 20S протеасомы в клетках Sf9 представлены множественными формами, которые могут быть разделены нативным электрофорезом в полиакриламидном геле. Субъединичный состав разных форм 20S протеасом, определенный с помощью масс-спектрометрии, показал наличие комплексов коровой частицы (CP) с гетеродимером шаперонов PAC1-PAC2 на одном или обоих концах CP, а также с активаторами PA28γ и PA200. Активаторы PA28γ и PA200 регулируют размер входа в протеолитическую камеру CP.</p> <p>Проведенная оценка содержания альфа и бета каталитических субъединиц протеасом и белков шаперонов HSP/HSC70 в ганглиях легочных моллюсков <i>Helix lucorum</i> и слизи <i>Arion rufus</i> с помощью Вестерн-блоттинга показала, что наивысшая концентрация альфа субъединиц и белков HSP/HSC70 обнаружена в обонятельном анализаторе улитки, процеребруме, ответственном за формирование обонятельной картины мира у наземных моллюсков. Ранее нами было показано, что в этой структуре идет нейрогенез в постэмбриональном периоде. Методом RT-PCR показано, что состояние голода сопровождается максимальной экспрессией гена preHelixSFamid в процеребруме улитки, которая не коррелирует со стрессорным воздействием, формирующим оборонительное поведение животного. Ген preHelixSFamid, кодирует белок, входящий в суперсемейство белков-предшественников оркокининов/педальных пептидов.</p> <p>Показано сходство активности локомоторных серотониновых нейронов, зарегистрированной в нервной системе у улиток, свободно перемещавшихся в аквариуме и у улиток, которые провели в аквариуме два часа после двухчасовой вынужденной интенсивной локомоции на мелководье. Оказалось, что в нервной системе эти различия компенсируются благодаря экстраинаптической секреции дофамина, притормаживающей локомоторные нейроны у улиток с опытом наземной локомоции.</p>
--	--

	<p>В экспериментах, направленных на исследование сигнальных систем, включенных в реализацию тонических сократительных реакций амниона куриного эмбриона, с использованием блокаторного анализа было показано наличие в гладких мышцах амниона потенциалзависимых кальциевых каналов как L-типа, так и T-типа и подтверждена функциональную роль T-каналов в вызванной карбахолом сократительной активности амниона и поддержании его тонуса.</p> <p>Было получено подтверждение трансклутаминаз-зависимого серотонилирования ядерных белков в плюрипотентных клетках зародышей. Серотонин, поступающий из внешней среды (из организма матери или окружающей жидкости), концентрируется в ядрах дробящихся бластомеров у зародышей пресноводных и морских моллюсков, морских ежей, и костистых рыб. При этом образуются и накапливаются белки, имеющие специфическую пострансляционную модификацию – серотонилирование. Ранее нами выявлено, что локальные серотонергические сети оказывают важное модулирующее влияние на развитие зародыша. Новые результаты раскрывают внутриклеточный механизм обнаруженных неканонических функций серотонина в процессе развития.</p> <p>Открыт новый механизм, задействованный в альфа-адренергической регуляции сосудистого тонуса. Изучение работы G-белок зависимых рецепторов кровеносных сосудов позволило установить, что функциональная активность рецепторов серотонина 5HT1B- и 5HT2B-типов в эндотелиальных клетках контролируется активными формами кислорода, а перекись водорода в физиологических концентрациях переводит 5HT1B- и 5HT2B-рецепторы из латентного в активное состояние, в котором данные рецепторы приобретают способность вызывать подъём внутриклеточной концентрации ионов кальция; работа рецепторов гистамина H1-типа в эндотелиальных клетках также зависит от обмена активных форм кислорода. Ингибирование НАДФН-оксидаз соединением VAS2870 приводит к полному подавлению действия гистамина на кальциевый обмен и секрецию фактора Виллебранда; двупоровые кальциевые каналы эндолизосом участвуют в вызываемой норадреналином активации обмена кальция в гладкомышечных клетках и сокращении кровеносных сосудов.</p> <p>Испытания применяемых в сельском хозяйстве нанокомпозитов Ag на зародышах морского ежа <i>Paracentrotus lividus</i> показали, что их токсичность выше, чем стабилизаторов наночастиц, но ниже, чем AgNO₃. Однако в ряде случаев токсичность нанокомпозитов Ag определяется токсичностью стабилизаторов. Обнаружено, что пиразолопиридины селективно подавляют вылупление и спиккулогенез зародышей морского ежа и избирательно</p>
--	---

	<p>угнетают рост клеток Т-лимфобластной лейкемии MOLT-4. Предполагается, что одной из клеточных мишеней является матриксная металлопротеиназа 9.</p> <p>Изучение дифференцировки Сертоли-подобных клеток, расположенных в эпителии сети семенника, на моделях гипер- и гипотиреоза у постнатальных мышей, приводящих к более раннему началу сперматогенеза в первом случае, и к более позднему – во втором, показало, что эти воздействия сдвигают снижение экспрессии Dmrt1 в сети семенника на более ранний или более поздний срок, соответственно. Также получены данные, свидетельствующие о способности Сертоли-подобных клеток поддерживать жизнеспособность дифференцирующихся половых клеток.</p> <p>Получены данные о молекулярных основах формирования плана строения колониальных животных. Показано, что разметка колонии представителя типа Cnidaria основана на работе ключевых компонентов канонического Wnt каскада. Изменение активности Wnt каскада могло выполнять ключевую роль в диверсификации планов строения колониальных кишечнополостных. Подтверждено предположение о том, что относительно небольшие изменения активности сигнальных путей могли приводить к драматическим преобразованиям траекторий развития и планов строения животных. Экспериментально показано, что фармакологическое изменение активности Wnt каскада приводит к радикальному изменению плана строения колонии кишечнополостных и переходу к паттернам ветвления, характерным для других видов. На основании полученных данных высказано предположение, что cWnt путь – эволюционно консервативный регулятор морфогенезов ветвления, характерных и для современных позвоночных.</p> <p>Установлены механизмы понижения уровня дифференцировки клеток ретинального пигментного эпителия (РПЭ) взрослого человека на ранних сроках действия bFGF, включающие: инактивацию Wnt/β-катенин- и Notch-сигнальных путей, активацию неканонического Wnt/PCP-сигнального пути и модулирование BMP-сигналинга, что открывает пути для поиска молекул-регуляторов пластичности РПЭ при патологии.</p> <p>При действии пептидов Семакс и HLDF-6 на окологлобальный ритм синтеза белка в клетках <i>in vitro</i> нормализовались межклеточные взаимодействия, значительно сниженные при старении. Показано, что пептиды организуют ритм синтеза белка в первичных культурах гепатоцитов крыс. Пептид HLDF-6 проявлял эффект через метаболитные глутаминовые рецепторы; блокирование рецепторов антагонистом MCPG снимало эффект пептида. Ингибитор протеинкиназ H7 предотвращал влияние пептидов на кинетику синтеза белка.</p>
--	---

	<p>Как и в случае других сигнальных факторов, также и для пептидов активация протеинкиназ ключевой процесс регуляции прямых межклеточных взаимодействий.</p> <p>Суммированы результаты исследований регенерации органов и тканей у высших и низших позвоночных, основным источником которой являются клетки со свойствами «стволовости» (stem-like cells (SLCs)), на моделях регенерации в космических полетах (r-μg) биоспутников, симулированной микрогравитации (s-μg) на клиностатах, и контрольных наземных тестах. Сделан вывод о том, что низкие дозы гравитации оказывают влияние на поведение SLCs: усиливая пролиферацию и скорость их выхода в дифференцировку, при сохранении свойства «стволовости». Отмечены различия в регенерационном ответе тканей и органов (хвоста, хрусталика, сетчатки). Получены данные о потенциальных молекулярных механизмах зависимых от силы гравитации изменений поведения SLCs, сигнальных путях FGF₂ и HSPs.</p> <p>Получены культуры иммортализованных кератиноцитов человека, моделирующие простой буллезный эпидермолиз. На клетках HaCaT RT3 в результате геномного редактирования области начала кодирующей части гена krt5 были получены библиотеки клонов. Полученные линии HaCaT с постоянной экспрессией Cas9 важны для разработки стратегии редактирования генома при простом буллезном эпидермолизе.</p> <p>На трехиглой колюшке методами NGS исследованы генетические механизмы адаптации и видообразования при многократном переходе вида из морских в пресноводные местообитания, показано возникновение кластеров дивергировавших генов</p> <p>На основании морфологии радулы, палеоклиматологических и молекулярно-генетических данных реконструирована эволюционная история голожаберных моллюсков рода <i>Dendronotus</i>, показано тропическое тихоокеанское происхождение рода.</p> <p>Анализ транскриптомов показал, что у клонов <i>Daphnia</i> с генетическим определением женского пола, не меняющих пол потомства в ответ на воздействие мужского полового гормона, при воздействии такого гормона повышается экспрессия значительно большего числа генов, чем у клонов, дающих самцов под воздействием мужского гормона. Это указывает на активный механизм генетической детерминации пола с вовлечением большего числа вторичных генов.</p> <p style="text-align: center;">ИБР РАН</p> <p>В результате анализа генезиса семени разных таксонов <i>Euphorbia</i> сделан вывод о наличии в нем эндопахихалазы, находящейся в разной степени редукции - вследствие задержки развития и утраты функции «депо» запасных веществ. На основе построения графов клеточных событий (деление, рост, дифференциация) в эмбриогенезе у модельных</p>
--	--

	<p>видов растений и создания их компьютерных моделей предложен набор правил преобразования эпигенетической информации (олигосахариды клеточной стенки) в инструктивные сигналы для каждого клеточного события.</p> <p>Создана база данных «Глобальное пространственное распределение таксономического разнообразия покрытосеменных» (около 80 млн. записей). Из совокупности уникальных видов (~ 475000) выделены две группы: деревья и травы (в каждой более 100000 уникальных видов). Построены графики распределения возраста данных групп на палеоширотном градиенте. В результате проведенных исследований впервые обнаружено явление, которое названо полярной, или высокоширотной помпой.</p> <p>Анализ становления структуры листа и типа фотосинтеза в процессе развития C3-C4 промежуточного вида <i>Salsola divaricata</i> выявил постепенный переход от C3-типа в первых листьях к C3-C4 характеристикам в листьях более высоких порядков.</p> <p>Выявлено две стратегии водного режима листьев древесных растений умеренного дождевого леса центрально-южного Чили. Первая отражает специализацию на проведении воды через лист (pp. <i>Drimys andina</i>, <i>D. winteri</i>, <i>Podocarpus salignus</i>, <i>Prumnopitys andina</i>), вторая – на ее накоплении (pp. <i>Podocarpus nubigenus</i>, <i>Saxegothaea conspicua</i>).</p> <p>Впервые с использованием палинологического метода исследован верхнеолигоценовый разрез обнажения Дюсембай (Центральный Казахстан), в палиноспектре которого выявлено абсолютное господство пыльцы древесных растений (98,6%).</p> <p>Для профилактики аллергических заболеваний в воздушной среде Санкт-Петербурга выявлена аллергенная пыльца 15 видов из родов <i>Alnus</i>, <i>Betula</i>, <i>Corylus</i>, <i>Salix</i>, <i>Poaceae</i> и др., максимальное содержание которой в воздухе зафиксировано в апреле-мае и в конце июня.</p> <p>Разработан новый подход к описанию симметрии цветка; на его основе проанализированы эволюционные трансформации симметрии цветка у представителей порядка <i>Apiales</i>. Показано, что переходы между разными типами симметрии могут быть сопряжены с изменением меризма целого цветка или отдельных кругов его органов, с разной ориентацией гинецея по отношению к остальному цветку, или с появлением отдельных стерильных органов. Рассмотрены механизмы, определяющие направление перекрывания лепестков у видов, имеющих левые и правые скрученные венчики на примере развития цветка <i>Melanophylla</i> (<i>Tortriceliaceae</i>). Подтверждена гипотеза, что направление закрученности венчика определяется позиционной информацией, а не усилением механических взаимодействий со стороны примордиев чашелистиков на ранних стадиях развития.</p>
--	---

	<p>В результате изучения анатомическое строения стебля 10 кустарниковых и 2 лиановидных представителей р. <i>Grewia</i> (Malvaceae) выявлен новый тип аномального вторичного утолщения, формирующий крыловидный стебель лиан данного рода, связанный с локальной приостановкой работы камбия в отдельных секторах ствола и сохранением биполярной активности в других.</p> <p>В результате эколого-ксилотомических исследований 72 видов из 51 рода 28 семейств цветковых растений ряда фитоценозов Северного Кавказа установлена высокая степень специализации структурных элементов в аридных местообитаниях; в гидросистеме из гумидных районов выявлено доминирование как примитивных, так и более эволюционно подвинутых признаков, соотношение которых варьирует в зависимости от жизненной формы и положения вида в ценозе.</p> <p>Анализ колец прироста ископаемой древесины <i>Keteleeria</i> верхнего плейстоцена бассейна Маомин в провинции Гуандун (КНР) позволил уточнить климатические условия на территории бассейна Маомин во время межледниковья, предшествовавшего последнему ледниковому максимуму.</p> <p>Закончено монографическое изучение чинганджинской флоры из вулканогенно-осадочных отложений Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Установлен ее турон-коньякский возраст. От других флор пояса чинганджинская флора отличается доминированием цветковых растений и отсутствием реликтовых элементов. Такой состав сближает ее с турон-коньякскими флорами приморских низменностей.</p> <p style="text-align: right;">БИН РАН</p> <p>Изучение нейромышечной системы погонофор <i>Oligobranchia haakonmosbiensis</i> с использованием иммуногистохимических методов, сканирующей электронной и конфокальной микроскопии впервые позволило говорить о наличии у них хорошо развитых сенсорных систем. Рецепторные структуры обнаружены и у личинок этого вида погонофор.</p> <p style="text-align: right;">ЗИН РАН</p> <p>Впервые описаны следы локомоции эдиакарских макроорганизмов нескольких групп, которые являются прямым доказательством способности некоторых докембрийских многоклеточных животных к самостоятельному передвижению. Обнаружены самые ранние свидетельства прижизненных повреждений и становления у Metazoa способности к регенерации утерянных частей тела.</p>
--	---

	<p>На основании статистического анализа таксономического состава 13 основных местонахождений макробиоты эдиакарского типа проведено глобальное палеобиогеографическое районирование позднего венда. Исследована пространственная неоднородность Беломорской ассоциации докембрийских макроорганизмов, которая предположительно отражала распределение бентоса в пределах литорали морского палеобассейна. Проведена ревизия состава ориктоценоза и освещена история изучения Ярнемского местонахождения докембрийских макрофоссилий.</p> <p>Описано новое семейство вендских многоклеточных животных <i>Protechiuridae</i>, имевших коническую шестигранную сложно скульптированную теку. Предположено, что протехиуриды принадлежали к базальной общности древних сцифоидных книдарий, предковой для раннепалеозойских конулярий и анабаритид. В верхней части цаганоломской свиты (632±14 млн) Дзабханской структурной зоны запада Монголии описана Завханская биотическая ассоциация, которая дополняет представления о распространении и составе постгляциальных экосистем позднего докембрия. Завханская ассоциация характеризуется преимущественным развитием крупных сфероморфных микро- и макрофоссилий, нитчатых водорослей, а также вендотенид, проблематичных красных водорослей.</p> <p>По особенностям пространственного распространения и таксономическому составу комплексов остракод ордовикских местонахождений о. Котельный выделено пять ассоциаций, представленных в основном видами, широко распространенными в разных структурно-фациальных зонах Сибирской платформы, Верхояно-Чукотской складчатой области и на Таймыре. Показано, что таксономический состав комплексов остракод о. Котельный обнаруживает сходство в равной степени с комплексами остракод Таймыра (22 вида – 36%), Сибирской платформы (20 видов – 32%) и Верхояно-Чукотской складчатой области (16 видов – 26%), при этом степень эндемизма, без учета форм, установленных в открытой номенклатуре, составляет всего 6% от общего количества изученных остракод о. Котельный. Эти данные свидетельствуют о принадлежности изученной территории к единой палеобиогеографической провинции вместе с Сибирской платформой, Таймыром и прилегающими арктическими островами.</p> <p>Закончена ревизия брахиопод класса <i>Linguliformea</i>, принадлежащих отряду <i>Acrotretida</i> из отложений нижнего и среднего кембрия Сибирской платформы. Коллекция насчитывает более тысячи экземпляров. Переизучены представители семейства <i>Acrotretidae</i> (роды <i>Linnarssonia</i>, <i>Homotreta</i>, <i>Prototreta</i>, <i>Opistotreta</i>), впервые обнаружены на Сибирской платформе роды <i>Kostjubella</i> (сем. <i>Acrotretidae</i>) и <i>Erbotreta</i> (сем. <i>Ceratretidae</i>).</p>
--	---

	<p>Выявлен таксономический состав комплекса остракод делингдинской свиты; показано, что стратиграфическое положение изученного комплекса остракод с большой долей достоверности, соответствует нирундинскому горизонту; анализ распространения остракод делингдинского комплекса показал общность многих его видов с видами из ордовикских отложений других регионов Сибирской платформы, северо-востока России, а также Алтая и Прибалтики, а некоторые – с Северной Америкой; показано, что многие виды делингдинского комплекса имеют более древнее происхождение; часть видов обнаруживает значительное сходство с силурийскими остракодами; в делингдинском комплексе подокопаморфесы приобретают важное значение; обилие мелкоразмерных форм остракод в делингдинском комплексе может свидетельствовать о резко изменившихся условиях существования.</p> <p>Описано 12 новых видов остракод Сибирской платформы из разрезов на рр. Мойеро, Ангара и Н. Чунку. Пересмотрена таксономическая принадлежность некоторых видов. Проанализировано систематическое положение фосфатных склеритов <i>Mobergella radiolata</i> Bengtson, 1968 из нижнекембрийских разрезов Сибирской платформы.</p> <p>Получены важные результаты по уточнению основных закономерностей макроэволюции с позиций эпигенетической теории. В качестве элементарной единицы палеобиосферного пространства–времени предложен «экон». Концепция экона, единства вида и экологической ниши, позволяет решать вопросы эволюции биоразнообразия, эволюционной макроэкологии и биогеографии на пространственно-временных шкалах и в рамках системы «макротаксон–биосфера». Особую актуальность приобретают естественные классификации организмов, отражающие подлинную филогению. Такой подход позволит получать обоснованные выводы по эволюции и распространению как ископаемых, так и современных организмов.</p> <p>Закончен анализ результатов долговременных (1-5 лет) экспериментов по захоронению мягкотелых организмов в глинистых минералах. На основе комплекса взаимодополняющих приборных методов доказано, что сохранение мягких тканей в ископаемой летописи зависит от быстрого осаждения на органических остатках Al и Si, при этом другие, обычные для фоссилизации катионы (Ca, Mg, Fe) не влияют на скорость разложения и, следовательно, на потенциал фоссилизации. В экспериментах с мертвыми клетками пресноводной одноклеточной эвглены <i>Euglena gridilis</i> и пресноводной многоклеточной губки <i>Spongilla lacustris</i> было продемонстрировано методом специфического окрашивания осаждение Al на губках и отсутствие осаждения на эвгленах. Выдвинута гипотеза, что эта разница связана с присутствием у многоклеточных организмов молекул адгезивного комплекса (CAMs),</p>
--	--

	<p>обеспечивающих у многоклеточных клеточные контакты и контакты с субстратом. Эта гипотеза подтверждена в экспериментах с мертвыми клетками колониальной амёбы <i>Dictyostellium discoideum</i>, у которой на одноклеточной стадии CAMs не экспрессируются, их экспрессия начинается после прохождения стадии агрегатов. Это означает, что формирование ископаемой летописи увязывается не с изменением внешних условий захоронения, а со становлением комплекса CAMs. Разрыв между филогенетическим временем появления многоклеточных (около 800 млн. лет) и появлением многоклеточных ископаемых (около 600 млн. лет) может быть связан со становлением комплекса CAMs.</p> <p>Описан новый род женских фруктификаций вольциевых хвойных из средней перми Русской платформы. Показано, что в палеофитоценозах начиная с кунгурского времени вольциевые хвойные играли более значительную роль, чем считалось ранее. Получены первые результаты по изучению плотности распределения устьиц по всей поверхности листьев гинкговых. Построена карта плотности устьиц для листа современного <i>Ginkgo biloba</i>.</p> <p>Обобщены данные по морфологии пыльцевых зерен современных <i>Meliosma</i> и <i>Pinus</i> и проведен сравнительный анализ сходных ископаемых пыльцевых зерен из эоцена Китая.</p> <p>Изучение морфологии и ультраструктуры мегаспор видов рода <i>Otynisporites</i> из раннего триаса Русской платформы, Гренландии, Китая позволило предположить, что мегаспоры рода, вероятно, продуцировались представителями нескольких таксонов плауновидных.</p> <p>В работе «Философия эволюционной биологии» кратко проанализирована эпистемология и онтология эволюционной биологии в едином методологическом ключе. Показано, что селекционистский подход к эволюционному процессу является единственно научным, поскольку источниками целесообразной новизны могут быть только отбор и разум, а последний в контексте эволюции может быть только внеестественным. Показано однозначное превосходство холистической (эпигенетической) теории эволюции над генетической («синтетической») как обобщения и инструмента эволюционной биологии.</p> <p>Показано, что эволюционное событие есть восстановление равновесия организации ценой ее перестройки отбором в ответ на критическое изменение условий. На уровне особей исходное равновесие реализуется как итог устойчивого видоспецифичного онтогенеза. Нарушение этой устойчивости означает нарастание частоты неадекватных дефинитивных вариаций развития. Неизбежным следствием этого является многообразие начальных однонаправленных попыток перехода к новому равновесию. Тем самым объективно неизбежны множественные эволюционные параллели при организационных переходах</p>
--	--

	<p>любого уровня, в свете чего кладистический принцип парсимонии как основы познания филогении представляется упрощением. К числу очевидных примеров масштабных параллелизмов (маммализация у териодонтов и т.п.) относится также и формирование общего структурного типа у мезозойских темноспондильных амфибий, помещаемых в кладистских схемах в единую кладу Stereospondyli. Анализ морфологии ее пермских представителей («Dvinosauria» в кладистских схемах), показывает неприемлемость их господствующего разделения на «тримерораходную» и «двинозавроидную» клады как основанного на ряде ошибок в кодировании признаков. Собственно двинозавриды являются на самом деле поздними тримерорахоидами.</p> <p>Предложен первый неструктурный метод определения индивидуального возраста (ИВ) тетрапод на основе подсчета циклитов, образующихся в онтогенезе на сочленовных площадках зигапофизов позвонков. Корректность получаемых результатов (анализировались различные группы палеозойских и мезозойских амфибий и рептилий) подтверждена стандартными гистохронологическими методиками. Внедрение метода существенно упрощает процедуру определения ИВ и позволяет в короткие сроки накопить большой массив данных по возрастным характеристикам тетрапод, а также привязать к ним онтогенетические стадии видов, охарактеризованных разновозрастным материалом.</p> <p>Изучен искусственный отлив нейрокраниальной полости динозавра <i>Bissektipelta archibaldi</i> (Ankylosauridae) из позднего мела Узбекистана. Для этого вида предполагается развитое обоняние и совершенный вкусовой анализатор. Строение мозга этой формы выглядит менее продвинуто, чем у других динозавров, сохраняя ключевые особенности строения мозга пресмыкающихся, почему можно говорить о малоактивном образе жизни этих животных. В пищедобывательном поведении и внутривидовых отношениях они использовали, главным образом, органы обоняния и руководствовались, как современные пресмыкающиеся, исключительно инстинктивными формами поведения.</p> <p style="text-align: center;">ПИН РАН</p> <p>С использованием интегративного таксономического подхода, включающего молекулярно-генетический анализ, проведена ревизия фауны грызунов Эфиопии, в которой за последние годы обнаружены 39 неизвестных ранее для страны видов. Впервые составлен аннотированный список грызунов Эфиопии, включающий 104 вида (относящихся к 10 семействам и 40 родам), из них 43 вида (41,3%) являются эндемиками. Анализ зоогеографических связей грызунов Эфиопии выявил центры их локального эндемизма;</p>
--	---

	<p>показано, что Эфиопское нагорье является одним из наиболее важных центров эндемизма и биоразнообразия этой группы млекопитающих.</p> <p>В результате анализа одного митохондриального и 12 ядерных генов и морфометрии краниальных признаков надвидового комплекса <i>Mogera wogura</i> (сем. Кротовые) установлено, что уссурийскую мogerу (<i>M. robusta</i>) континентального Дальнего Востока и мogerу Японских островов (<i>M. wogura</i>) следует рассматривать как отдельные виды. Присутствие двух или более видов рода <i>Mogera</i> на Дальнем Востоке России не подтвердилось. Использование гипотезы молекулярных часов позволило отнести дивергенцию между <i>M. wogura</i> s. str. и <i>M. robusta</i> к среднему плейстоцену (0,30-1,00 млн. л.н.), а время обособления <i>M. r. robusta</i> и <i>M. r. coreana</i> – к верхнему плейстоцену (0,04-0,18 млн. л.н.).</p> <p>Для повышения эффективности раскрытия преступлений, направленных против редких видов животных, торговли ими и их дериватами, создан Атлас микроструктуры волос 50 редких видов и подвидов млекопитающих, занесенных в Красную Книгу РФ. В Атласе специально рассмотрены морфологические характеристики волос, имеющие диагностическую ценность, и приведены сведения о природоохранном статусе редких видов и подвидов.</p> <p>Впервые произведена оценка участия разных отделов кишечника в поддержании среднесуточной скорости метаболизма у шести видов песчанок с разной пищевой специализацией и массой тела, различающейся более чем в десять раз. Скорость метаболизма животных прямо пропорциональна длине толстого кишечника. Размеры тонкого кишечника с учетом поправок на размеры тела отрицательно коррелируют со скоростью метаболизма. Специальные структурные адаптации пищеварительного тракта у изученных видов отсутствуют, требуемые энергетические потребности обеспечиваются за счет вариативности размеров функционально различных отделов кишечника животных.</p> <p style="text-align: center;">ИПЭЭ РАН</p> <p>На примере структуры кариотипа и последовательностей гена цитохром с-оксидазы I (COI) комара-звонца <i>Chironomus heteropilicornis</i> Wülker, 1996 показана неоднородность микроэволюционного процесса в горах Кавказа. Изученная популяция вида низкополиморфна по большинству характеристик хромосомного набора. Данная популяция отделилась от остальных и по кариотипу, и гену COI на уровне подвида.</p>
--	--

В результате мониторинга уровней флуктуирующей асимметрии признаков (FAnm) эндемичной полёвки *Chionomys gud* в разных точках Западного и Центрального Кавказа установлено, что самое высокое значение FAnm наблюдается в среднегорье Центрального Кавказа (окр. п. Эльбрус, 1000 м над ур. м.) условия обитания которой можно характеризовать как наиболее стрессовые для вида при среднегодовой температуре ниже 5°C и среднегодовым количеством осадков меньше 1000 мм. Сопоставление фенетических различий четырех популяций показало, что в большей степени дифференцированными оказались пространственно разобщенные (более чем на 300 км) популяции Центрального и Западного Кавказа.

ИЭГТ РАН

Впервые показано, что блокирование дифференцировки сосудов – основных водопроводящих элементов древесины лиственных древесных растений, связано с инактивацией гормона ауксина (ИУК) путем образования его конъюгата ИУК-глюкоза. Разработана метаболическая схема, демонстрирующая участие в этом процессе гексоз (глюкоза, фруктоза), поступающих в клетку из апопласта, где они появляются в результате расщепления сахарозы апопластной инвертазой.

Изучение сигнальных компонент двух форм берез, регулирующих активность и ориентацию деления клеток камбиальной зоны и препятствующие дифференцировке элементов ксилемы – CLE пептид TDIF (ген CLE41) и его рецептор TDR (ген PXY), показало, что по сравнению с березой повислой у карельской березы в случае формирования безузорчатой древесины экспрессия CLE41 возрастает в 1,5-2,5 раза, PXY – в 4,5 раза, в узорчатых участках ствола экспрессия CLE41 повышается в 6 раз и PXY в 5–12 раз. Сверхэкспрессия PXY при формировании безузорчатой древесины карельской березы приводит к возрастанию поперечных и антиклинальных делений лучевых инициалей и увеличению доли лучевой паренхимы; в местах формирования узорчатой древесины – к нарушению вертикальной ориентации структурных элементов и общему подавлению дифференциации ксилемы. Причиной данного феномена, возможно, является рост уровня сахарозы в камбиальной зоне.

Выявлена взаимосвязь между уровнем экспрессии генов, кодирующих транспортеры гексоз (Hes1, Hes2) и формированием узорчатой древесины карельской березы: в зонах развития структурных аномалий ксилемы количество транскриптов генов Hes1 и Hes2 значительно больше, чем при нормальном камбиальном росте. Это наблюдается на фоне низкого уровня гексоз и интенсивного накопления крахмала. Полученные данные

	<p>свидетельствуют о том, что при разных сценариях ксилогенеза прозенхимные ксилемные производные камбия получают ассимиляты в разной форме. При формировании ксилемы, в которой преобладают сосуды и волокна, сахара поступают в клетки в основном в виде сахарозы, при формировании тканей, в которых преобладают паренхимные клетки, сахароза в апопласте активно расщепляется апопластной инвертазой, и в клетку в основном поступают образующиеся гексозы, которые в свою очередь запасаются в виде крахмала.</p> <p>В эксперименте с кольцеванием ствола <i>Betula pendula</i> установлено, что в зоне над кольцом, где происходит накопление сахарозы, установлена повышенная активность апопластной инвертазы и сверхэкспрессия генов, кодирующих данный фермент и трансмембранные переносчики сахарозы и гексоз. Комплекс полученных данных согласуется с результатами изучения аномального морфогенеза тканей ствола карельской березы, который, также связан с избытком сахарозы в проводящей флоэме и камбиальной зоне. Результаты исследований могут стать фундаментальной основой для разработки способов управления ксилогенезом с целью выращивания древесного материала с заданными свойствами.</p> <p style="text-align: center;">ИЛ КарНЦ РАН</p> <p>Установлено, что интенсивность гликолитических реакций в эритроцитах морских зайцев с возрастом снижается, как и у других млекопитающих. Содержание внутриэритроцитарных регуляторных катионов, натрия и калия, сопоставимо с их уровнем у человека, но отличается характером возрастных изменений.</p> <p style="text-align: center;">ММБИ КНЦ РАН</p> <p>Выявлены закономерности переключения и наследования диссоциативных форм штамма бактерии <i>Pseudomonas mandelii</i> IB-Ki14 (ВКМ В-3250). Установлено, что ведущим фактором диссоциации является водородный показатель среды. У диссоциантов обнаружены выраженные различия по протеолитической, антиоксидантной и целлюлазной (эндоглюканазной) активности.</p> <p style="text-align: center;">УИБ УФИЦ РАН</p> <p>Описаны неканонические молекулярные механизмы и клеточные источники развития нервных систем двусторчатых моллюсков. Показано, что ранние сенсорные нейроны играют важную роль в развитии нервных систем у личинок моллюсков. Описанный</p>
--	---

	<p>сенсорно-зависимый механизм нейрогенеза найден в других группах лофотрохозойных животных.</p> <p>В сперматогенных и оогенных клетках морской медаки <i>Oryzias melastigma</i> обнаружено, что процессы премейотической трансформации структур половых детерминантов сходны у самцов и самок. Преобладание компактных vasa-содержащих гранул в гониальных клетках и отсутствие их в первичных ооцитах и первичных сперматоцитах свидетельствует о том, что во время перехода клеток от митоза к мейозу эти гранулы рассеиваются, формируя митохондриальные кластеры. Появление деградированных митохондрий в трансформирующихся кластерах завершает каскад взаимодействий между половыми детерминантами и митохондриями. Дальнейшая деградация кластеров происходит в клетках, вступивших в мейоз. В позднем оогенезе обнаружен сложный механизм формирования половых детерминантов в фолликулярных клетках.</p> <p>Обнаружено, что в сперматогенных клетках <i>Danio rerio</i> (Hamilton, 1822) (Pisces: Cyprinidae) во время перехода от митоза к мейозу белок vasa, содержащийся в структурах половых детерминантов, вызывает высвобождение РНК малых и больших субъединиц рибосом митохондрий в цитоплазму. В недифференцированных сперматогониях контакт между vasa-содержащими компактными гранулами и митохондриями отсутствует. В дифференцированных сперматогониях половые детерминанты агрегируют с некоторыми митохондриями с образованием митохондриальных кластеров. В поздних сперматогониях митохондриальные кластеры контактируют с ядерной поверхностью, белок vasa из половых детерминантов проникает в кластерные митохондрии, которые выделяют 12S и 16S рРНК в цитоплазму. В сперматоцитах кластеры не сохраняются, но митохондриальные рРНК присутствуют в цитоплазме и на поверхности ядра.</p> <p style="text-align: center;">ННЦМБ ДВО РАН</p> <p>Получены уникальные данные по юрско-меловым флорам Восточной Азии и достоверно установлен среднеюрский возраст появления первых оперенных динозавров. Впервые изучена раннеюрская флора Приморья, сформировавшаяся в переходной зоне между Сибирской и Евро-Синийской палеофлористическими областями. Предложен новый палеобиогеографический сценарий для семейства тисовых (Taxaceae) от их первого появления в ранней юре до современности. Описаны новые находки хвойных и покрытосеменных растений из юры и мела Сибири, Дальнего Востока и Китая.</p> <p>Показана роль изолированных популяций в эволюционном процессе у представителей мелких млекопитающих Востока Азии. Впервые на основании исследования кариотипов,</p>
--	--

	<p>митохондриальной и ядерной ДНК предложен сценарий расселения видов в постледниковый период. Филогеографический анализ 4 видов зайцев Азии показал наличие массивированной интрогрессии мтДНК беляка в близкие виды на материке и отсутствие ее на островах. В надвиде хомячков <i>Cricetulus barabensis</i> s.l. обнаружено 5 аллопатрических генетических линий по мтДНК, частично совпадающих с кариоморфами.</p> <p>Впервые с использованием анализа растительности методом Integrated Plant Record изучены основные изменения растительных биомов в Приморье (Дальний Восток России) в палеогене. Палеоботанические данные, примененные для реконструкции, включают 54 палеофлоры в интервале от раннего палеоцена до позднего олигоцена включительно, около 42 млн. лет. Основные изменения растительных биомов в целом совпадают с тенденцией похолодания климата.</p> <p>Микроскопические исследования дисперсных пыльцевых зерен <i>Wodehouseia spinata</i> Stanley неизвестного ботанического родства, характерные для маастрихтских отложений РДВ показали, что растения, продуцировавшие данный тип пыльцевых зерен, возможно, были водными или околводными, приспособленными к резким сменам водного режима в течение сезона вегетации. Характер инфратекстуры предполагает принадлежность <i>Wodehouseia</i> к высокоорганизованным двудольным.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН</p> <p>Проведено 2-х летнее исследование биохимических показателей сыворотки крови 23-х самок макаков яванских, содержащихся стабильной по составу группой в вольере Адлерского приматологического центра.</p> <p>Установлены средние значения 18 биохимических показателей сыворотки крови самок макаков яванских содержащихся в условиях питомника.</p> <p>Сравнение полученных средних значений биохимических показателей макаков яванских с величиной биохимических показателей, установленных в других работах, позволяет утверждать, что большинство показателей самок макаков, содержащихся в питомнике ИМП, укладывается в характеристики, типичные для макаков.</p> <p>Обнаружены выраженные различия биохимических показателей молодых самок и самок более старших возрастных категорий. Это касается, прежде всего, активности большинства ферментов, по которым различия достигают достоверного уровня (щелочная фосфатаза, ГГТ, амилаза, ЛДГ, АСаТ). Обращает на себя внимание, наличие в сыворотке крови молодых животных более низкого, чем у самок зрелого и старого возраста, содержания</p>
--	--

	<p>триглицеридов, и более высокого содержания кальция и альбумина. Отсутствуют существенные различия между самками разных возрастных категорий в содержании мочевины, глюкозы, калия и натрия.</p> <p>Установлено, что животные с низким весом имели достоверно более высокую активность амилазы и более низкое содержание холестерина. Самки с лишним весом имели самые высокие, по сравнению с более худыми животными, показатели активности амилазы, ЛДГ и АЛат, и самые низкие показатели активности ГГТ. В сыворотке крови тучных самок содержалось больше билирубина и триглицеридов, но меньше калия и фосфора.</p> <p>Установлено, что важным фактором, оказывающим влияние на биохимические показатели самок макаков яванских, является их положение в ранговой иерархии особей группы. У низкоранговых самок имеют место в среднем самые высокие значения активности щелочной фосфатазы, ЛДГ, самое высокое содержание мочевины, глюкозы, триглицеридов и фосфора, более низкая активность амилазы, ГГТ, более низкое содержание альбумина и белка. Для высокоранговых самок характерны сравнительно более низкая активность щелочной фосфатазы, более низкое содержание холестерина и более высокое содержание билирубина. Биохимические показатели, наиболее близкие к средним по группе значениям, обнаружены у самок среднего ранга.</p> <p>Анализ зависимости биохимических показателей сыворотки крови от времени года показывает, что в холодный период времени у самок макаков яванских в среднем увеличивалась активность щелочной фосфатазы, и амилазы, достоверно возрастала активность ЛДГ, снижалось содержание креатинина, глюкозы, фосфора и натрия, увеличивалось содержание билирубина, альбумина и холестерина. Установлено также, что ранг обезьян не оказывает существенного влияния на направление изменений большинства биохимических показателей в холодное/ теплое время года. Для всех обезьян, независимо от ранга, характерны связанные с климатическими условиями изменения в активности щелочной фосфатазы, ЛДГ и ГГТ, в содержании глюкозы, креатинина, билирубина, холестерина, альбумина, кальция и натрия, хотя выраженность этих различий у обезьян низкого-, среднего- и высокого ранга сильно варьирует.</p> <p>Оценены различные показатели способности к формированию навыка у макаков резусов, оценены поведение и иерархический статус особей в группе, установлена связь между показателями способности к формированию навыка и статусом в группе и поведенческими характеристиками. Полученные данные могут быть использованы при формировании групп в питомниках, при отборе животных для различного рода исследований, связанных с экспериментами в сфере психики, интеллектуальных и</p>
--	---

	<p>когнитивных способностей, а также могут иметь отношение к оценке человеческой успеваемости.</p> <p>Выполнены полные циклы работ по разведению обезьян, в результате чего родилось и дожило до месячного возраста 685 детенышей. Кроме того, за отчетный период Коллекция высших приматов пополнилась 334-мя животными, привезенными из мест естественного обитания или полученными посредством обмена. Выделены ключевые характеристики описания обезьян как единиц хранения Коллекции, создан формат унифицированного описания обезьян Коллекции в компьютерной базе данных. Была проведена инвентаризация Коллекции, согласно которой численность обезьян в Коллекции к концу 2018 г составила 5496 животных. Опубликованы в рецензируемых журналах 3 статьи.</p> <p>В течение 2018 г. 430 обезьян Коллекции были использованы в исследованиях научных сотрудников ФГБНУ «НИИ МП» и сотрудников других научных учреждений РФ.</p> <p>Проведенные в рамках выполнения государственного задания исследования и меры по поддержанию и развитию Коллекции высших приматов способствуют развитию использования лабораторных приматов и, как следствие, способствуют повышению эффективности отечественных научных исследований. Поставленные задачи выполнены полностью.</p> <p>Выделены две категории тревожности - базовая, проявления которой происходят спонтанно, и ситуативная, отмечающаяся в контексте изменений в окружающей обстановке.</p> <p>Отсутствует корреляция между показателями базовой и ситуативной тревожности, что свидетельствует о различных механизмах их проявлений.</p> <p>Отсутствует связь между показателями тревожности и возрастом самцов.</p> <p>Социальная депривация является фактором риска резкого повышения уровня базовой тревожности.</p> <p>Тучные самцы имеют более высокий уровень базовой и ситуативной тревожности.</p> <p>Отсутствует зависимость между рангом самцов и уровнем их базовой и ситуативной тревожности.</p> <p>Анализ поведенческого профиля самцов с различным уровнем тревожности показывает, что для самцов с высокими показателями базовой тревожности характерны низкий уровень агрессивности и низкий уровень общительности. Не выявлено связи между базовой тревожностью и импульсивностью, а также связи между базовой тревожностью и темпераментом.</p>
--	---

	<p>Для самцов с высоким уровнем ситуативной тревожности характерны повышенная агрессивность, повышенная общительность, более активный темперамент, повышенные показатели исследовательской деятельности. Отсутствует зависимость между ситуативной тревожностью и импульсивностью.</p> <p>Впервые проводилось детальное изучение пространственных отношений самок павианов гамадрилов. В частности установлены размеры подвижной территории самок внутри гарема и в группе в целом. Впервые установлена связь между качеством отношений самок и их пространственными отношениями. Впервые дана оценка влияния возраста, ранговой и родственной принадлежности самок на состояние их пространственных отношений друг с другом.</p> <p style="text-align: center;">НИИМП</p>
<p>51. Экология организмов и сообществ</p>	<p>Впервые у ерша Рыбинского водохранилища найдена личинка нематоды <i>Eustrongylides excisus</i>, что связано с расширением ареала большого баклана – её основного дефинитивного хозяина. У красноперки <i>Scardinius erythrophthalmus</i> – нового для Рыбинского водохранилища вида рыб – в ее головном мозге обнаружены метацеркарии трематоды <i>Ornithodiplostomum scardinii</i>.</p> <p>В модельных экосистемах (мезокосмах) исследовали влияние массового развития цианобактерий и элодеи на популяционные характеристики и показатели “здоровья” водных беспозвоночных (моллюсков <i>Unio pictorum</i> и амфипод <i>Gmelinoides fasciatus</i>) в эксперименте с контролируемыми условиями. Показано, что цианобактерии (<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>, <i>Microcystis aeruginosa</i> и <i>Gloeotrichia</i> spp.) могут существенно влиять на структуру планктонных сообществ (снижать количество зеленых водорослей и увеличивать обилие мелких форм планктонных ракообразных) и на экофизиологические показатели чувствительных видов водных животных, снижая уровень терморезистентности и сердечной деятельности, а также ухудшая качество потомства, тем самым снижая адаптивность организма к стрессам. Наличие элодеи усиливало эти эффекты.</p> <p>Оценено развитие планктона и микроперифитона в присутствии водных растений, подавляющих водоросли или не оказывающих на них существенного влияния. Установлено, что при нарушении пастбищной трофической цепи в результате угнетения фитопланктона гидрофитами биомасса и разнообразие зоопланктона поддерживались за счет поступления органического вещества из «микробиальной петли». Отмечено, что в фитоценозах растений независимо от степени их влияния на фитопланктон, количество бактериофагов и хищников</p>

	<p>в зоопланктоне возрастает, а между зоопланктоном и микроперифитомом трофические связи становятся теснее.</p> <p>В хронических экспериментах с использованием термоградиентной установки впервые определены диапазоны конечных избираемых температур <i>Cyclops kolensis</i>, совпадающие со значениями оптимальных для природных популяций температурных условий диапазон нормальной жизнедеятельности вида и пессимальные температуры. Полученные результаты позволяют охарактеризовать <i>C. kolensis</i> как экологически пластичный вид, который, несмотря на преобладающее развитие при низких температурах воды, сумел в 1990-2010-е годы расширить ареал обитания на юг и адаптироваться к более высоким температурам, наблюдаемым в последние годы.</p> <p>Карпы, акклимированные в толерантном диапазоне солености 0–6 г/л, поддерживали концентрацию натрия в плазме крови в пределах 129-135 ммоль/л (нормонатремия). У рыб в зоне критической солености 6–12 г/л наблюдалось увеличение концентрации натрия в плазме крови от 135 до 207 ммоль/л (гипернатремия). Диапазоны нормонатремии и гипернатремии, обнаруженные у карпа, перекрываются с таковыми человека. Мышечные клетки карпа адаптировались к гипернатремии за счет увеличения на 69,1% неорганических ионов и 30,9% органических осмолитов. Несмотря на эти адаптации восстановления первоначального объема мышечных клеток не достигалось.</p> <p>Исследованы многолетние характеристики водного режима Шекснинского водохранилища в период 2000-2017 гг. Отмечены 7 лет с притоком ниже среднего и 8 лет с таковым выше среднего. Определены показатели органического вещества и концентрации биогенных элементов вод водохранилища. Сделан предварительный вывод об увеличении количества органического вещества (продуктивности) в водоеме за последние 20 лет на 20–25%. Содержание растворенного кислорода в толще воды достаточно для благоприятного функционирования экосистемы водоема. Показано, что с момента создания водохранилища основные его трофические показатели не изменились и характеризуют водоем как мезотрофный.</p> <p>Выполнена экспериментальная оценка влияния времени нахождения продуктов жизнедеятельности птиц (ПЖП) на суше и их поступления в воду на концентрацию азота и фосфора. В опытных микрокосмах, испытывающих воздействие ПЖП, содержание азота и фосфора было выше, чем в контроле. По мере увеличения сроков пребывания экскрементов на суше снижалось как количество азота и фосфора в воде, так и величина отношения N/P. В ходе эксперимента установлено, что преобладание той или иной группы ракообразных в</p>
--	--

	<p>условиях воздействия колоний птиц зависит от времени нахождения экскрементов на суше и поступления их в воду.</p> <p>В водной толще и донных отложениях моря Лаптевых впервые изучен видовой состав гетеротрофных нанофлагеллят, определены их количественные характеристики, а также численность и биомасса их основных пищевых объектов – бактерий и пиководорослей. На меридиональном разрезе от приустьевого участка р. Лены до глубоководной зоны моря в начале осени увеличение численности и биомассы планктонных гетеротрофных жгутиконосцев отмечено в прибрежных районах, испытывающих влияние речного стока. Количественные показатели планктонных гетеротрофных нанофлагеллят положительно коррелировали с температурой воды, численностью и биомассой бактерий и отрицательно – с соленостью. В поверхностном слое донных отложений численность и биомасса гетеротрофных нанофлагеллят были на 3-4 порядка выше, чем в водной толще, и на шельфе в пересчете на 1 м² превышали таковые в воде. Всего идентифицировано 28 видов и форм гетеротрофных жгутиконосцев. В их сообществе преобладали представители двух таксономических групп – Kinetoplastea и Stramenopiles. Видовое богатство гетеротрофных жгутиконосцев возрастало в направлении от прибрежных районов к морским и снижалось с глубиной.</p> <p>В начале 21 века (2005-2014 гг.) по сравнению со второй половиной 20 века в сезонной динамике первичной продукции фитопланктона (ППФ) в Рыбинском водохранилище (Верхняя Волга) произошли изменения: весенний пик активности фитопланктона стал значительно ниже летнего, наблюдается существенное увеличение ППФ ранней осенью. Полученные результаты свидетельствуют об ускорении процессов эвтрофирования Рыбинского водохранилища в современный период, по сравнению с таковой во второй половине 20-века.</p> <p>Проведена сравнительная оценка структурных и функциональных характеристик гетеротрофных бактерий в водной толще, обрастаниях высших водных растений и донных отложениях двух верхневолжских водохранилищах: эвтрофного Иваньковского и мезоэвтрофного Рыбинского. Оценен вклад планктона, эпифитона и бентоса в общую биомассу и продукцию гетеротрофных бактерий, а также деструкцию ими органического вещества. Полученные данные свидетельствуют о важной роли бентосных бактериальных сообществ в водохранилищах Верхней Волги.</p> <p>Выявлены особенности сезонной сукцессии разных компонентов литорального планктонного сообщества. Весенний пик в развитии фитопланктона, обусловленный диатомовыми и криптофитовыми водорослями, в прибрежных мелководьях выражен слабо.</p>
--	--

	<p>Увеличение количества бактерий, развитие простейших и зоопланктона в литорали происходит раньше, чем в открытой части водохранилища. Соответственно, “фаза чистой воды” наступает раньше и отличается меньшей продолжительностью. Важную роль в питании литорального зоопланктона, кроме фитопланктона, играют гетеротрофные микроорганизмы, развивающиеся за счет использования авто- и аллохтонных органических веществ.</p> <p>Результаты исследований в двух водохранилищах Монголии и водотоках, на которых они образованы показали, что гетеротрофные жгутиконосцы избирательно выедают крупных и активных бактерий из класса Gammaproteobacteria и филы Bacteroidetes, оставляя в сообществе в качестве доминантов мелких бактерий из класса Alphaproteobacteria и среднеразмерных бактерий из филы Actinobacteria. Отмечено, что размерно-морфологическая структура бактериопланктона, формируемая консументами, сопровождается сменой в пространстве таксонов-субдоминантов, по-видимому, выполняющих в экосистемах водоемов сходные функции.</p> <p>На основании многолетних исследований крупных озер Севера Европейской территории России (Ладожское, Онежское и Имандра), подверженных антропогенному воздействию, выявлены основные закономерности модификаций озерных экосистем при уменьшении антропогенной нагрузки. Показано, что после снижения антропогенного воздействия экосистемы не возвращаются быстро в исходное природное состояние. Снижение поступления общего фосфора с водосборного бассейна в течение более десяти лет не приводило к снижению концентрации хлорофилла «а» и обилия фитопланктона, а в структуре фитопланктона увеличивалось относительное количество криптофитовых водорослей и цианобактерий, что наблюдается при увеличении трофии вод. Это может быть связано с низким водообменом крупных озер. Полученные результаты важны для понимания механизмов влияния природных и антропогенных факторов на структуру и функционирование водных экосистем.</p> <p>Впервые выявлены случаи форезии имаго жесткокрылых на 5 видах птиц семейств Columbidae, Muscicapidae, Phasianidae и Turdidae. Отмечено 5 видов жесткокрылых из семейств Anobiidae, Curculionidae, Chrysomelidae и Dermestidae, из которых 3 вида – открыто живущие фитофаги, а 2 – инвазионные и/или криптогенные нидиколы. Связь жесткокрылых с гнездами повышает возможность переноса таких организмов при миграциях птиц и может служить одним из векторов инвазионного процесса.</p>
--	---

	<p>Получены новые данные о влиянии антибактериального и пробиотического препаратов на динамику антителообразования, уровень бактериостатической активности сыворотки крови, интенсивность перекисного окисления липидов и общую антиокислительную активность в иммунокомпетентных органах карпа <i>Cyprinus carpio</i>. Отмечена способность пробиотика индуцировать специфическую, а антибиотика – неспецифическую защитную реакцию иммунной системы. Применение препаратов усиливало пероксид-генерирующие процессы и изменяло уровень антиокислительной защиты. Выявлена зависимость происходящих процессов от типа препарата и структурно-функциональных особенностей тканей и органов.</p> <p>В работе описаны структурные перестройки ЛПВП плазмы серебряного карася <i>Carassius auratus</i> в ходе сезонной динамики и при акклимации рыб к условиям повышенной солености, включая критическую соленость. Выявлен единый алгоритм реорганизаций ЛПВП в природных и экспериментальных условиях, заключающийся в обратимых процессах ассоциации и диссоциации липопротеиновых частиц. Новизной работы является участие липидных переносчиков – ЛПВП – не только в липидном обмене, но и в осморегуляции.</p> <p>На примере костистых рыб, низшие представители которых содержат альбумин, а высшие утратили его в ходе полногеномной дупликации TGD, рассмотрены две альтернативные стратегии стабилизации обменных процессов – с участием и без участия Alb. Альбумину противопоставлен мультифункциональный потенциал липопротеинов высокой плотности HDL, доминирующих в крови костистых рыб и, вероятно, компенсирующих отсутствие альбумина у его высших представителей. В обзоре рассмотрены элементы структурно-функциональной организации двух доминирующих в крови рыб белков – альбуминов и аполипопротеинов A (в составе HDL), особенности организации протеома плазмы у морских и пресноводных видов, гипотеза об эволюционном становлении протеома плазмы и особой стратегии осморегуляции Teleostei с участием сывороточных HDL без участия Alb.</p> <p>Проведены исследования тканевой регенерации у модельного вида – голотурии <i>Eupentacta fraudatrix</i> с использованием коммерческого ингибитора матриксных металлопротеиназ (ММП) широкого спектра действия GM6001. Установлено, что ингибитор подавляет процесс регенерации поврежденных структур стенки тела и задерживает восстановление поврежденных внутренних органов. Отмена ингибитора приводила к реактивации ММП с Mr 47 и 53 kDa и регенерации. Предполагается, что ММП – один из основных факторов регуляции процесса восстановления поврежденных структур у голотурий.</p>
--	--

	<p>Влияние освещения на баланс зрительных пигментов родопсина (A1) и порфиросина (A2) у рыб: терпуга <i>Hexagrammos octogrammus</i> и опистоцентра <i>Pholidapus dybowskii</i>. При высоком уровне освещенности (лето, море; аквариум) палочки и колбочки сетчатки содержали порфиросины на основе хромофора A2. Данные ВЭЖХ выявили обратимость баланса пигментов A1/A2 и его независимость от температуры воды. После нескольких недель темновой адаптации соотношение A1/A2 смещалось в сторону A1, а при последующем 2-недельном воздействии света возвращалось к A2. Установлено, что описанный у терпуга и опистоцентра механизм влияния освещенности на баланс зрительных пигментов (света – на накопление порфиросина, темновой адаптации – на накопление родопсина) отличается от других морских рыб.</p> <p style="text-align: center;">ИБВВ РАН</p> <p>Выявлено ценотическое разнообразие мезотрофных сфагновых (<i>Sphagnum girgensohnii</i>) ельников Европейской России и Урала, разработана их эколого-фитоценотическая классификация. Предложен метод трансформации геоботанических описаний, выполненных с использованием баллов обилия Гульта-Сернандера, Норрлина или Друде, в шкалу проективных покрытий. Продолжено формирование базы данных лесной растительности Европейской России. Составлен расширенный список видов сосудистых растений, мохообразных и лишайников России для пакета <i>Turboveg v 2</i>. Выявлены и охарактеризованы типы лесорастительных условий и приведены эколого-ценотические группы индикаторных видов для лесных сообществ территории Санкт-Петербурга и его окрестностей, включая лесопарковые и парковые массивы города.</p> <p>Выявлены ботанико-географические границы распространения болотных сообществ и типов болотных массивов, проходящие по возвышенности Ветреный Пояс (Архангельская обл.). Установлено, что здесь проходит граница олиготрофных болот южно-прибеломорского типа; к югу от Ветреного Пояса находится зона болот среднекарельского и северо-восточноевропейского типа. Разработана типология экологических рядов сообществ верховых болот таежной зоны Европейской России и типология болотных массивов. Впервые проведен анализ ценофлоры болот Челябинской области. Выявлено 66 видов сосудистых растений, которые являются редкими или сокращающимися численность и нуждаются в охране или мониторинге.</p> <p>В сообществах северотаежных зеленомошных елово-сосновых лесов (Мурманская обл.) изучена размерная и виталитетная структура ценопопуляций <i>Pinus sylvestris</i> и <i>Picea obovata</i></p>
--	---

	<p>на разных стадиях послепожарного восстановления. Установлено, что для них характерны единство общей направленности сукцессионной динамики размерной структуры; существенное различие размерных распределений в первой половине сукцессии; сходство размерной структуры на поздних этапах восстановления. Выявлено, что на начальных и промежуточных стадиях восстановления уровень жизненного состояния древостоя сосны является более высоким, чем ели; для поздних стадий сукцессии характерно сходство виталитетных спектров двух видов. В еловых лесах Кольского п-ова определены фоновые концентрации тяжелых металлов (Ni, Cu, Cd, Pb) в талломах эпифитных лишайников <i>Bryoria fuscescens</i> и <i>Hypogymnia physodes</i> на стволах березы и ветвях ели сибирской. Показано, что по сравнению со средней тайгой, средние фоновые значения Ni и Cu в лишайниках выше в 2,5-3,5 раза. Исследована устойчивость <i>Betula pubescens</i> Ehrh. к повышенным дозам токсичных металлов. В северотаежных средневозрастных сосновых лесах Кольского п-ова изучена внутриценотическая неоднородность напочвенного покрова и запаса лесной подстилки в разных типах местообитаний. Установлено, что основная часть органического вещества напочвенного покрова накапливается в мохово-лишайниковом ярусе; биомасса лишайников в межкроновых местообитаниях в 2-15 раз выше, чем в приствольных. Наибольший запас биомассы травяно-кустарничкового яруса отмечается в приствольных и подкroновых местообитаниях. Исследована 25-летней восстановительная динамика напочвенного покрова в северотаежных сосняках лишайниковых с разной степенью повреждения пожаром в условиях контроля и при экспериментальном загрязнении почв полиметаллической (Ni, Cu и Co) пылью в концентрациях, превышающих контрольные значения в 15-25 раз. В ненарушенном древесном ярусе при давности пожара 80-90 лет характерно доминирование <i>Cladonia rangiferina</i>. При разрушении древесного яруса доминирует <i>Cladonia stellaris</i>.</p> <p>Выполнен анализ широтных и долготных изменений таксономического разнообразия 319 локальных флор Российской Арктики. Завершен мониторинг локальной флоры окрестностей пос. Чокурдах (Якутия), проанализированы изменения состава флоры и встречаемости видов в связи с метеоданными. Проведен анализ локальной флоры в подзоне арктических тундр (Гыданский п-ов), выявлена сильнейшая унификация состава парциальных флор, свидетельствующая о нивелировке условий разных местообитаний в суровом климате. Исследованы 2 локальные флоры на северо-западе Якутии. На основе исследованных локальных флор островов и побережий востока Баренцева моря выявлены редкие в регионе таксоны, изучены факторы, определившие их редкость. Рассмотрена экология и география растений Илирнейского края (Чукотка). Завершена работа по</p>
--	---

	<p>таксономии и географическому распространению 4 подвидов <i>Paraver pulvinatum</i>, продолжено исследование таксонов агрегата <i>Draba macrocarpa</i>. Опубликовано сборник «Геоботаническое картографирование 2019».</p> <p>Разработана структура национального Архива растительности Российской Арктики (RusAVA) на основе базы геоданных (БГД) и ГИС-технологий, включающая в настоящее время материалы из более 70-ти реферируемых источников: 520 синтаксонов (от ассоциации до фации и типа сообществ) с информацией (характерные/диагностические виды, экология, география, библиография) о 219 ассоциациях (в т.ч. ~150 субассоциаций) из ~70 союзов, 48 порядков и 21 класса и учетом их привязки к 13 провинциям и ~130 районам исследований. Подготовлен проект Продромуса растительности Российской Арктики.</p> <p>Выполнен 1-й этап инвентаризации в проекте ArcGIS топографических карт (40 карт, М 1:1 000 000), спутниковых снимков (154 сцены за 2017-2018 гг., Landsat 8), метеостанций, климатических данных (в ГИС интегрированы модели WorldClim 2.0), геоботанических описаний (восточноевропейские тундры ~ более 3000). Подготовлена цифровая модель рельефа Российской Арктики (М 1: 1 000 000), по материалам снимков 2017-2018 гг. оцифрована современная граница морского побережья и арктических островов. Опубликовано (WoS, Q1) растровая версия карты циркумполярной растительности Арктики (CAVM), в которой сотрудниками лаборатории подготовлены материалы для Канино-Печорской, Таймырской и Чукотских провинций.</p> <p>Проведена таксономическая ревизия родов <i>Ditangium</i> и <i>Craterocolla</i> (порядок <i>Sebacinales</i>), <i>Heterochaete</i>, <i>Heterochaetella</i>, <i>Muxarium</i>, <i>Protodontia</i> и <i>Protomerulius</i> (порядок <i>Auriculariales</i>), <i>Galeropsis</i> (порядок <i>Agaricales</i>). Описаны 6 новых для науки родов грибов (<i>Gelacantha</i>, <i>Hydrophana</i>, <i>Muxariellum</i>, <i>Ofella</i>, <i>Protoacia</i>, <i>Proterochaete</i>), 31 новых для науки видов грибов и миксомицетов, предложено 15 новых номенклатурных комбинаций, выбраны лектотипы и неотипы 2 видов. На основании анализа морфологических и молекулярно-генетических данных впервые продемонстрирована принадлежность палеотропического рода <i>Myriodiscus</i> (порядок <i>Helotiales</i>) к семейству <i>Tympanidaceae</i> и его близость к роду <i>Tympanis</i>. Проведена ревизия таксонов родов <i>Boletus</i>, <i>Pluteus</i>, <i>Volvariella</i>, <i>Veloporphyrellus</i>, встречающихся на Дальнем Востоке и во Вьетнаме, а также лихенофильных грибов, растущих на лишайниках из родов <i>Parasiphula</i> и <i>Siphula</i> в мировом масштабе.</p> <p>Впервые проведены исследования лихенофильных грибов и лишайников в ряде национальных парков Вьетнама (Фиаоак-Фиаден, Кат Тьен, Чу Янг Син). В результате</p>
--	---

	<p>таксономической обработки собранного материала описаны: новый для науки вид миксомицетов <i>Diderma dalatense</i> Novozh., Prikhodko & Shchepin, два новых для науки вида <i>Boletus candidissimus</i>, <i>Veloporphyrellus vulpinus</i>. Осуществлена ревизия родов семейства <i>Polyporaceae</i>, распространенных в тропических широтах, в том числе на территории Вьетнама; собраны данные по морфологии, молекулярной филогении, экологии и лекарственных свойствах их представителей.</p> <p style="text-align: center;">БИН РАН</p> <p>В результате экспериментальных исследований показано, что информация о магнитном поле, передаваемая по системе тройничного нерва, используется птицами в работе их навигационной системы. Во время весенней миграции тростниковые камышёвки с билатерально пересечённой глазничной ветвью тройничного нерва не смогли компенсировать виртуальное магнитное смещение с побережья Балтийского моря в Московскую область, в отличие от ложнооперированных птиц с интактным нервом. Получено прямое доказательство того, что интактный тройничный нерв необходим птицам для определения своего местоположения.</p> <p>Завершено масштабное сравнительное исследование фенологии весенней миграции у 195 видов ближних и дальних мигрантов в Европе и Северной Америке. Были проанализированы данные многолетнего мониторинга (1959–2015 гг.) сроков весенней миграции, проводимого на территории 12 европейских и 9 канадских полевых стационаров, где велся регулярный отлов птиц на протяжении всего периода пролета. Медианная дата весенней миграции у большинства исследованных видов значительно сместилась на более ранние календарные даты, как в Европе, так и Канаде. Сроки пролета птиц негативно связаны с температурой окружающей среды. У ближних мигрантов начальная фаза миграции в большей степени сместилась на ранние даты, нежели у дальних мигрантов. Птицы, мигрирующие в начале и середине весны, имели более выраженное смещение сроков пролета, чем поздно летящие особи. Потепление климата в северном полушарии во второй половине XX века привело не только к существенному изменению сроков весенней миграции, но и заметно увеличило общую продолжительность миграции у многих видов птиц.</p> <p>Показано, что массовое развитие популяции чужеродной полихеты <i>Marenzelleria arctica</i> влияет на биохимические процессы в донных отложениях и цикл биогенного элемента фосфора (P) в эстуарии р. Невы. Впервые изучена интенсивность экскреции фосфора основными видами зообентоса, характерными для эстуарных районов Балтийского моря.</p>
--	---

	<p>Полученные результаты показали, что активность вселившейся полихеты <i>M. arcia</i> заметно влияет на направление потока фосфатов (выделение или поглощение Р донными отложениями), но этот эффект зависит от ее обилия. Активно плавающие амфиподы и изоподы также важны в круговороте фосфатов, поскольку переносят фосфаты между донными и пелагическими биотопами. Поскольку численности этих групп в эстуарии в последнее время возрастают, они могут способствовать росту продукции фитопланктона. Полученные результаты объясняют ряд механизмов эвтрофирования и определяют внутренние факторы, способствующие возникновению “цветения цианобактерий” в водных экосистемах.</p> <p style="text-align: center;">ЗИН РАН</p> <p>Для доминирующей в лесах Европейской России по площади и по запасу древесной породы березы проведен анализ встречаемости таксонов: береза повислая (<i>Betula pendula</i>), береза пушистая (<i>B. pubescens</i>) и их гибриды. Определение таксонов проводилось на основе молекулярно-генетической оценки уровня пloidности по SSR-маркерам. Установлено, что в заболоченных и болотных лесах, где оба вида произрастают совместно, гибриды <i>B. pendula</i> × <i>B. pubescens</i> являются неотъемлемым компонентом природных сообществ. Показано, что определение видов березы по ключам из определителей флоры часто приводит к ошибочным результатам, так как значения признаков встречаются в разных комбинациях.</p> <p>В Прикаспийском регионе выявлена климатогенная угроза существования защитных лесных насаждений вследствие сокращения их дополнительного увлажнения из-за ежегодного потепления зимних месяцев, изменившего механику снегонакопления и притока талых вод. Перераспределение снежных масс в пользу древостоев ранее обеспечивало их сохранность и долголетие. Негативная тенденция длительного ухудшения условий лесовыращивания будет сохраняться в связи с продолжающимся потеплением климата, приближая эти территории к нелесопригодным, более южным регионам России. С учетом выявленных климатических трендов разработаны новые подходы к оптимизации лесокультурных технологий, которые необходимо учесть в отраслевых нормативах и регламентах.</p> <p>Получены новые данные о дендротрофных грибах, обитающих в лесных биогеоценозах подзоны смешанных лесов (Серебряноборское опытное лесничество ИЛАН РАН (СОЛ ИЛАН РАН) (Московская область, Москва)): их видовом разнообразии, трофической специализации, распространении и роли в функционировании лесных насаждений в</p>
--	---

	<p>современный период. Список грибов-дендротрофов СОЛ ИЛАН РАН насчитывает более 140 видов, из них более 20 видов ранее не указывались для данного объекта. Впервые в центральной части европейской России зарегистрирован редкий в Европе сапротрофный гетеробазидиальный гриб <i>Dacrymyces ovisporus</i> Bref.</p> <p style="text-align: center;">ИЛАН РАН</p> <p>Разработана концепция экологических барьеров, возникающих при зарегулировании рек и создании водохранилищ. Экологические барьеры – обширная водная масса водохранилища и плотина - радикально меняют условия миграции рыб. Значительно затрудняется перемещение молоди рыб между биотопами и замедляется покатная миграция в водохранилище. Установлено, что ведущую роль в регуляции миграций рыб играют морфологическая сложность водохранилища и интенсивность водообмена. Синэргический эффект этих факторов может менять скорость эмиграции молоди рыб из водохранилища на несколько порядков. Полученные результаты необходимы для прогнозирования и регуляции рыбопродуктивности водохранилищ и минимизации гибели рыб при миграции через плотины и турбины ГЭС.</p> <p>Впервые показано, что паразиты эффективно используют поведение рыб, направленное на защиту от хищников, для повышения успеха трансмиссии; при этом сильнее всего заражаются субдоминантные особи, проигрывающие борьбу за индивидуальную территорию. На математической модели с использованием экспериментальных результатов выявлена оптимальная плотность убежищ в среде, при которой зараженность минимальна. Результаты могут быть использованы в аквакультуре и при восстановлении природных популяций рыб.</p> <p>Впервые проведен сравнительный анализ гормонального статуса амурских и бенгальских тигров, проанализированы основные факторы, влияющие на состояние животных. Уровень «стрессорных» гормонов (глюкокортикоидов) был существенно выше у бенгальских тигров, из-за высокого антропогенного стресс животных (туризм), чем у амурских, а последующие исследования показали прямую зависимость уровня беспокойства тигров от туристической активности населения и антропогенной нагрузки.</p> <p>У четырех видов хомяков (<i>Allocricetulus eversmanni</i> – 1, <i>A. curtatus</i> – 2, <i>Phodopus sungorus</i> – 3, <i>P. campbelli</i> – 4) впервые детально описаны стереотипы охотничьего поведения в отношении подвижной добычи. Хотя все исследованные виды характеризуются смешанным питанием, их охотничье поведение сравнимо с таковым у специализированных южно-американских хищных хомячков. При этом относительно более древний вид (джунгарский</p>
--	--

	<p>хомячок) характеризуется наиболее простым охотничьим стереотипом, тогда как охотничье поведение более молодой группы эверсманновых хомячков отличается большей специализацией хищнического поведения.</p> <p>Проведен комплексный (биохимический, иммунологический, гематологический) анализ ответа организма на жесткие климатические условия осенне-зимнего периода. Показано, что для гетеротермных животных факультативная спячка и торпирование являются более адаптивными стратегиями его переживания по сравнению с истиной спячкой, которая является скорее вынужденной мерой, сопряженной с большим количеством рисков и энергетических затрат.</p> <p>Впервые расшифрован полный геном мтДНК обыкновенного хомяка – вида, включенного в Красную книгу МСОП и джунгарского хомячка – популярного модельного вида многих лабораторных исследований. Эти данные позволили провести очередную ревизию филогении п/сем. <i>Cricetinae</i> на новом метагеномном уровне.</p> <p>Впервые выявлены комплексы микро- и макроструктурных признаков покровных перьев ржанкообразных видов птиц, имеющих таксономическое значение, которые используются как диагностические (по одному покровному перу, по части пера и/или мелким фрагментам перьев) в идентификационных исследованиях по авиационной орнитологии. Результаты работы можно использовать и в других идентификационных исследованиях при изучении питания хищных птиц и млекопитающих, в орнитологическом мониторинге, филогенетике, палеонтологии, палеобиологии, археологии, этнографии, экологическом образовании и криминалистике.</p> <p>Впервые у карповых рыб с помощью изотопных и молекулярно-генетических методов документирована симпатрическая радиация в речных условиях. Комплексное исследование популяций крупных африканских усачей (<i>Labeobarbus</i>) в среднем течении реки Генале (Эфиопия) выявило соответствующую морфологическим различиям пищевую специализацию и генетические отношения дивергировавших форм. Показано, что часть форм возникла в результате симпатрической дифференциации, а другая часть имеет ближайших родственников в других частях речной системы.</p> <p>В результате паразитологических исследований установлено, что <i>Exilia hilgendorfi</i> является комплексом видов. Впервые показаны различные паттерны окраски связанные с различиями в локализации у особей одной популяции (обитающих на одной особи хозяина) <i>Hypomyzostoma jasoni</i>. Впервые проведены исследования поведения и внутривидовых взаимоотношений мизостомид.</p>
--	--

	<p>На основе многомерного анализа 13 остеологических признаков краниального скелета в популяции р. Туин (Центрально-азиатский бессточный бассейн, Монголия) выявлены две морфологически обособленные формы карповых рыб рода <i>Oreoleuciscus</i> (алтайских османов). Одну из этих форм можно рассматривать как исходную при циклической диверсификации алтайских османов в периодически пересыхающем оз. Орог, единственным притоком которого является р. Туин. Полученный результат является еще одним свидетельством возможности симпатрической диверсификации рыб в речных экосистемах.</p> <p>Результаты долговременных исследований Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и Академии наук Монголии обобщены и опубликованы в уникальном «Атласе экосистем Монголии». В этом не имеющем аналогов издании в картах различного масштаба (от 1: 1000000 до 1: 20000), отражено состояние природных экосистем Монголии и степень их антропогенной нарушенности, указаны основные причины негативных явлений, представлена актуальная информация о социально-экономическом состоянии Монголии.</p> <p>Впервые для подзоны южной тайги европейской территории России на основе одновременных наблюдений в экосистемах ненарушенного неморального ельника и свежей сплошной вырубki получены оценки экосистемных потоков тепла, влаги и диоксида углерода. Показано, что удаление лесной растительности приводит к резкому увеличению эмиссии CO₂ и к уменьшению энергообмена с атмосферой.</p> <p>Впервые прослежена динамика экосистем и история заселения человеком восточной части Алеутской гряды в течение последних 7300 лет. На основе сопряженного комплексного анализа археологических памятников и торфяных отложений выявлено два значимых эпизода заселения человеком Четырехсopочных островов – 6900 и 500 лет назад. Каждый раз это приводило к катастрофическому снижению численности морских птиц, что впоследствии отражалось и на составе растительного покрова.</p> <p>Показан кумулятивный эффект от совместного действия наночастиц диоксида церия и антибиотика доксорубицина на формирование эмбриопатий у рыб.</p> <p>Сравнительное исследование пигментов меланинов, полученных из отмерших мух (подмора) черной львинки <i>Hermetia illucens</i>, и оммохромов, выделенных вручную из глаз мухи, показало, что подмор промышленно разводимого насекомого является хорошим возобновляемым источником для получения природных антиоксидантов.</p> <p>Впервые зарегистрирован эффект значимых сезонных различий концентраций и спектра профилей конгенов ПХДД/Ф в тканях животных из популяции рыжей полевки, обитающей на загрязненных этими веществами территориях вблизи свалки твердых</p>
--	--

	<p>коммунальных и промышленных отходов. Различия проявились низким уровнем биоаккумуляции высококислородных конгенов в зимний сезон против высокого уровня их накопления летом, что имеет очевидное значение для экологического мониторинга.</p> <p style="text-align: center;">ИПЭЭ РАН</p> <p>Даны прогнозные оценки экологических ресурсов современного лесного покрова Волжского бассейна как их способности поглощать парниковые газы с помощью механизмов регуляции углеродного цикла при климатических сценариях регионального потепления и похолодания. Установлено, что замещение коренных лесов (хвойных, смешанных и широколиственных) производными (мелколиственными) приводит к весьма значительному сокращению экологических ресурсов бореального лесного покрова. Особенно негативно сказывается распространение березняков и осинников в средне- и южно-таежных и подтаежных сосновых и сосново-широколиственных лесах. Средние значения положительного удельного углеродного баланса в них при потеплении сокращаются почти в два раза (с 16,16 до 8,87 т/га), а суммарное дополнительное поглощение лесами парниковых газов по сравнению с гипотетически восстановленными коренными лесами уменьшается в 2,8 раза (с 198,985 млн. т. до 70,905 млн. т).</p> <p>Для восточной части Приволжской возвышенности установлено, что доля гемикриптофитов уменьшается на пологих северо-восточных и юго-западных склонах, тогда как доля геофитов на таких склонах возрастает. Сравнение узоров карт видового богатства гемикриптофитов и геофитов показывает, что они имеют тенденцию к разделению в пространстве, что уменьшает конкуренцию между ними. Выявлено, что чужеродные виды из семейства Brassicaceae произрастают в широком экологическом диапазоне установленных для сообществ классов засоленных экотопов Юго-Востока европейской части России. Виды не очень активно проникают на засоленные почвы: в подавляющем большинстве случаев они присутствуют в ценозах ассоциаций достаточно редко (константность – до 20%) и с низким обилием (проективное покрытие – до 5%). Их внедрение на засоленные экотопы зарегистрировано преимущественно в Заволжье и на Нижней Волге.</p> <p>Исследованы сообщества зоопланктона, развивающиеся в различных экотопах Куйбышевского водохранилища в пределах акватории Саралинского участка Волжско–Камского заповедника. Показано, что максимальные показатели количественного развития были зарегистрированы в протоках, что обуславливалось активным развитием</p>
--	--

	<p>кладоцер–вселенцев <i>Cercopagis pengoi</i> (Ostroumov, 1891) (36.0%) и <i>Bythotrephes crassicaudus</i> (Lilljeborg, 1890) (21.3%). Была установлена взаимосвязь между показателями количественного развития (численность и биомасса) зоо- и фитопланктона, а также содержанием растворенного кислорода в воде и планктонными организмами. В озере Кандыркуль в составе 175 видов зоопланктона выявлено 3 чужеродных – <i>Diaphanosoma mongolianum</i> Ueno, 1938, <i>Diaphanosoma lacustris</i> Kořinek, 1981, <i>Diaphanosoma orghidani</i> Negrea, 1982. Отмечена находка чужеродного моллюска понто-каспийского происхождения <i>Adacna</i> (<i>Monodacna</i>) <i>colorata</i>.</p> <p>В результате исследований зарегистрировано продолжение экспансии чужеродных трематод <i>Apophallus müeschlingi</i> и <i>Nicolla skrjabini</i> на всем участке Саратовского водохранилища. В притоках Куйбышевского водохранилища впервые обнаружены виды-вселенцы (<i>Apophallus müeschlingi</i> и <i>Nicolla skrjabini</i> у окуня и ерша р. Бол. Черемшан, <i>N. skrjabini</i> у уклейки в среднем течении р. Уса). В составе паразитов чужеродного бычка-песочника Саратовского водохранилища зарегистрировано 5 видов: цестода <i>Triaenophorus crassus</i> Forel, 1868, pl., трематоды <i>Nicolla skrjabini</i> (Ivanitzky, 1928), <i>Bucephalus polymorphus</i> Baer, 1827, mtc., <i>Diplostomum</i> sp., mtc., скребень <i>Acanthocephala</i> sp., моллюск <i>Unionidae</i> gen. sp. larvae. Впервые бычок-песочник отмечен в качестве дополнительного (второго промежуточного) хозяина цестоды <i>Triaenophorus crassus</i>.</p> <p>Установлено, что в стратифицированных озерах Среднего Поволжья в летний период присутствуют слабые градиенты минерализации между поверхностным и придонным слоями воды, которых недостаточно для формирования меромиксиса. Выявлено, что температурная стратификация в ряде озер, несмотря на малую продуктивность в эпилимнионе, сопровождается аноксическими явлениями в гиполимнионе и накоплением восстановителей: сульфидов и/или закисного железа. В результате в слое окислительно-восстановительного скачка развиваются сложные сообщества, образованные как оксигенными (цианобактерии, эукариотические водоросли, миксотрофные инфузории), так и аноксигенными микроорганизмами. В нестратифицированных озерах дефицит кислорода в период исследований не достигал стадии накопления восстановленных соединений, в силу чего первичные продуценты были представлены исключительно представителями оксигенных фототрофов (т.е., фитопланктоном; бактериохлорофиллы в этих озерах практически отсутствовали).</p> <p>Установлено, что сообщества инфузорий Волго-Донского канала отличаются от собственно волжских и донских сообществ видовым составом и большими значениями видовой разнообразия, численности и биомассы, что может быть обусловлено, с одной</p>
--	--

	<p>стороны, тем, что они формируются в переходной зоне – зоне контакта двух различных по многим параметрам водных масс, а с другой – возможным влиянием резко отличных условий для развития. Отличительной особенностью сообщества инфузорий в Цимлянском водохранилище (в отличие от волжских сообществ), является массовое развитие сидячих перитрих (на <i>Microcystis</i>) и более значительным вкладом бактерио-детритофагов и гистофагов в трофическую структуру сообщества (обусловлено мощным «осцилляториевым» цветением и связанным с ним отмиранием водорослей).</p> <p>Впервые для фауны России отмечена трематода <i>Morishitium polonicum</i> (у черного дрозда и дубоноса). Впервые на территории Среднего Поволжья отмечены трематоды <i>Echinochasmus schwartzi</i> (у ондатры) и <i>Echinostoma miyagawai</i> (у полевой мыши), цестода <i>Spirometra erinaceieuropaei</i>, larvae (у обыкновенного ужа). Трематода <i>Allassogonoporus amphoraeformis</i> впервые указывается для водяной ночницы; трематода <i>Paralrcithodendrium skrjabini</i> – для рыжей вечерницы.</p> <p>Показана устойчивость галофитов не только к действию солей природной (NaCl) среды, но и к действию тяжелых металлов ($\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$). Установлено, что водный макрофит <i>H. verticillata</i> можно отнести к растениям с высокой степенью биохимической адаптации, позволяющей данному виду захватывать новые водные объекты и существовать в самых разнообразных экологических условиях. На основании физиологических и биохимических показателей (оводненность тканей, пигментный состав, интенсивность перекисного окисления липидов, общее содержание липидов) 23-х видов кальцефитов из 15 семейств выявлена степень родства растений разных жизненных форм. Наибольшее сходство отмечено между травянистыми многолетниками, полукустарничками и вечнозелеными полукустарничками. Получено экспериментальное подтверждение наличия особых наноразмерных структур (рафтов) в составе мембран хлоропластов галофитов, что существенно дополняет представления о роли мембран в солеустойчивости растений.</p> <p style="text-align: center;">ИЭВБ РАН</p> <p>На примере хомяка Радде показано влияние снижения плотности популяции на характер использования территории и пространственно-этологическую структуру. При низкой плотности хомяки практически не охраняют свою территорию и не имеют индивидуальных участков, а система нор используется совместно несколькими особями. В то же время снижение территориальности привело к существенному увеличению территории,</p>
--	--

	<p>используемой хомяками, и снижению уровня агрессивности при социальных взаимодействиях.</p> <p>Проанализированы особенности пространственного распределения 4 видов мышевидных грызунов (<i>Sylvaemus fulvipes</i>, <i>Cricetulus migratorius</i>, <i>Microtus socialis</i>, <i>Dryomys nitedula</i>) в лесных ассоциациях Предгорной зоны Республики Дагестан. Выбраны 16 параметров среды, из которых 10 значимо дискриминировали межвидовые различия. Показано распределение видов грызунов относительно учтенных в описаниях характеристик среды, выявлены видовые предпочтения и требования к среде у каждого вида. Результаты попарного сравнения пространственных ниш рассматриваемых видов грызунов выявили низкие значения их перекрытия.</p> <p>В Южном Дагестане было подтверждено обитание нутрии обыкновенной в дельтах рек Самур и Рубас, приморских лагунах и других опресненных водоемах, расположенных на Приморской низменности Дагестана южнее г. Дербент. Получены достоверные сведения о продолжающемся расселении в горный Дагестан индийского дикобраза. Процесс расселения дикобраза в Дагестане, начавшийся в 2005 году, имеет несколько этапов, но сформировавшейся устойчивой популяции дикобраза пока нет. В последние годы отмечено активное расселение шакала обыкновенного в горную часть Республики. Наиболее активно расселение идет по руслам рек и речек, основная часть расселяемой группировки шакала образует временные или постоянные популяции вблизи населенных пунктов, так как их основной комовой ресурс связан с антропогенной деятельностью человека. Получены неопровержимые данные об обитании популяции серны кавказской на территории Казбековского и Гумбетовского районов Дагестана (хребты Салатау и Цантатау).</p> <p>В результате комплексных исследований показано, что с увеличением высотной зональности у растений как древесных (<i>Prunus cerasus</i> Mill.), так и травянистых (<i>Trifolium repens</i>), изменяется содержание и соотношение фотосинтетических пигментов. Зафиксировано увеличение эффективности использования световой энергии по уменьшению доли избыточной флуоресценции за счет увеличения интенсивности электронного транспорта. Сделан вывод о том, что выявленные изменения высокогорных растений как на уровне морфологических и структурных параметров, так и основных физиологических функций являются следствием адаптационных изменений к высотному градиенту.</p> <p style="text-align: right;">ПИБР ДФИЦ РАН</p>
--	---

	<p>Изучены особенности высотного распределения разнообразия напочвенных лишайников в диапазоне высот 2700–3770 м над ур. м в двух горных системах Кавказа: Самурский хребет и Эльбрус. Установлено, что с набором высоты уменьшается общее видовое богатство, снижаются показатели родового коэффициента, и увеличивается доля одновидовых родов. Сокращение разнообразия напочвенных экотопов в субнивальном поясе заметно сказывается на таксономическом разнообразии лишайников. С высотой увеличивается доля лишайников с накипным и листоватым (за счет арктовысокогорных видов) талломом, уменьшается доля кустистых видов. В субнивальном поясе распространены более сухолюбивые виды из группы мезо-ксерофилов, а влаголюбивые лишайники (гигро-мезофилы) – в нижней части альпийского пояса.</p> <p>На территории Дагестана обнаружено 5 локальных мест произрастания редкого вида <i>Ficus carica</i> L. В зависимости от экологических условий (южный низменно-предгорный, центральный низменный, центральный предгорный Дагестан) произрастания популяций растения этого вида проявляют габитуальный полиморфизм. В условиях центрально-низменного и Предгорного Дагестана из-за суровых зимних условий осенние соцветия не развиваются в полноценные соплодия и опадают в весенний период.</p> <p>Впервые определен компонентный состав эфирного масла для двух природных популяций чабреца Маршалла - <i>Thymus marschallianus</i> Willd. Проведенный анализ компонентного состава эфирного масла полученной из воздушно-сухой надземной массы позволил установить небольшие различия в компонентном составе. В популяции из Буйнакского района (760 м над ур.м.) обнаружено 28 компонентов, а в популяции из Карабудахкентского района (750 м над ур.м.) 31 компонент.</p> <p>Впервые определен состав эфирного масла эндемичного вида лука гунибского (<i>Allium gunibicum</i> Misch. ex Grossh.), занесенного в Красные книги Дагестана и России (3 категория). Выход эфирного масла из надземной части <i>A. gunibicum</i> составил в пересчете на воздушно-сухое сырье – 0,01% по массе. Всего в составе эфирного масла обнаружено 47 компонентов, из них идентифицировано 35. Основная часть эфирных масел представлена моносulfидами, дисulfидами, трисulfидами и монотерпеноидами. Основными компонентами эфирного масла <i>A. gunibicum</i> являются: beta-thujone (11,15%), 3,5-diethyl-1,2,4-trithiolane (6,01%), diallyl trisulfide (6,41%).</p> <p>Впервые изучен состав эфирного масла для дагестанского образца полыни однолетней <i>Artemisia annua</i> L. Вид получил известность, после открытия в нем артемизинина – сесквитерпенового лактона с пероксидным мостиком, который является активным центром</p>
--	---

	<p>молекулы. Артемизинин и его полусинтетические производные – единственные на сегодня эффективные препараты по борьбе с тропической малярией. Артемизинин в составе эфирного масла, полученного гидродистилляцией, в нашем образце не обнаружен. Всего выявлено 41 соединение, из них 35 идентифицировано.</p> <p style="text-align: center;">ГорБС ДФИЦ РАН</p> <p>Составлен список инвазионных растений Кабардино-Балкарии включающий 69 видов. Более половины из них сеgetальные сорняки, шесть обладают аллергенными свойствами, 15 – мощные конкуренты для аборигенной флоры. Центром происхождения более 40% видов является Северная Америка. 52% видов появились в КБР только во второй половине XX в. Основной способ внедрения – сельскохозяйственная деятельность и декоративное цветоводство (93% видов).</p> <p>Впервые в условиях субальпийского пояса эльбрусского варианта поясности Центрального Кавказа на примере четырех видов грызунов разной экологической специализации (типично горные виды – <i>Chionomys gud</i> и <i>Microtus daghestanicus</i>, широкораспространенный вид – <i>Apodemus uralensis</i>, синантропный вид – <i>Mus musculus</i>) показана видоспецифичность показателей кислородтранспортной функции крови. Выявленная межвидовая изменчивость свидетельствует о различном кислородном запросе, удовлетворение которого у изученных видов происходит с помощью различных механизмов. Наиболее специфичный адаптивный механизм обеспечения тканей организма кислородом характерен для синантропного вида – <i>M. musculus</i>, что подтверждается дискриминантным анализом, согласно которому по показателям эритрона указанный вид значительно обособляется от трех других видов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭГТ РАН</p> <p>Впервые представлены результаты научного исследования, позволившего рассмотреть закономерности распределения почвообитающих нематод в различных биомах планеты. Показано, что нематоды, как одни из самых многочисленных животных, в большей степени приурочены к высоким широтам. На региональном уровне (биоценозы Северо-Запада России) распределение характеризуется меньшими значениями численности в тундровых почвах, сходными показателями в широколиственных лесах и значительно большей плотностью – в бореальных лесах, причем наибольший вклад в увеличение численности вносят нематоды почв еловых лесов. Эколого-трофическая структура сообществ нематод независимо от размера исследуемой территории характеризуется более высокими</p>
--	--

	<p>показателями численности бактерио- и микотрофов в бореальных лесах и политрофов – в тундрах. Максимальная плотность фитотрофов в глобальном масштабе достигается в широколиственных лесах умеренного пояса, что выявлено и в рефугиумах южной тайги (липняки) Карелии.</p> <p>Проведенные эксперименты с беломорской мидией <i>Mytilus edulis</i> в целях проверки гипотезы «теневого воздействия» показали полное отсутствие теневого воздействия на сердечную ритмику животных, как в условиях лабораторных экспериментов, так и естественной среде обитания в отличие от мидии <i>Mytilus galloprovincialis</i>, обитающей в различных районах Черного моря (акватория Крымского полуострова). Выявлен нестабильный характер сердечной ритмики у типично сублиторального инфаунного вида моллюсков <i>Arctica islandica</i>. Предполагается, что моллюск избрал стратегию поведения для адаптации к неблагоприятным условиям, которая и выражается в способности к своего рода анабиозу. Причиной аperiodического прекращения активности может также являться пищевое поведение: при недостатке пищи моллюск понижает уровень метаболизма.</p> <p>Результаты изучения 80 взаимосвязанных показателей метаболизма у смолтов горбуши <i>Oncorhynchus gorbusha</i> (Walbaum, 1792), характеризующих механизмы биохимических адаптаций в ответ на изменение солености среды при моделировании покатной миграции в кратковременном и в долговременном садковом эксперименте, свидетельствуют о компенсаторных изменениях активности фермента осморегуляции (Na^+/K^+-АТФазы), гормона стресса (кортизол), ферментов углеводного и липидного метаболизма в ответ на изменение солености среды. При повышении солености микровязкость биомембран возрастает, на что указывает увеличение величины отношения холестерина к фосфолипидам, при этом активность Na^+/K^+-АТФазы и кортизола повышается. Большинство изменений носит обратимый характер, что свидетельствует о высокой лабильности (приспособленности) биохимических механизмов адаптаций, направленных на поддержание гомеостаза смолтов горбуши в условиях гиперосмотического стресса.</p> <p>Результаты трехлетних исследований пространственных группировок трёхиглой колюшки <i>Gasterosteus aculeatus</i>) из разных по температуре, кормовой базе, подводной растительности и солености биотопов Кандалакшского залива Белого моря свидетельствуют об их размерной и биохимической неоднородности. Обнаруженная активация кальцийзависимых протеиназ в мышцах взрослых рыб к исходу нереста может свидетельствовать о специфичной потребности в усилении гидролиза белков скелетных мышц, продукты которого служат энергетическими и пластическими субстратами, в период</p>
--	---

	<p>повышенных энергозатрат. Вариабельность показателей АОС (глутатион, глутатион S-трансфераза, глутатион пероксидаза, каталаза) в тканях взрослых особей колюшки трехиглой из разных биотопов обусловлена главным образом температурой. Аналогичные изменения в системе АОС зарегистрированы в летние месяцы также и у молоди колюшки трехиглой в процессе роста и развития. Среди кислых гидролитических ферментов лизосом наиболее значительный вклад в адаптации на ранних стадиях онтогенеза колюшки вносят РНКазы, гидролизующая выполнившие свои функции рибонуклеиновые кислоты, и β-глюкуронидаза, участвующая в преобразованиях компонентов межклеточного матрикса. Показаны различия в биохимическом статусе молоди колюшки из разных по условиям среды биотопов Кандалакшского залива.</p> <p>Результаты исследования липидного состава мидий <i>Mytilus galloprovincialis</i>, обитающих в различных районах Черного моря показали, что состав липидов жабр и гепатопанкреаса моллюсков, обитающих в условиях повышенной антропогенной нагрузки, характеризовался повышенным содержанием общих липидов, преимущественно фосфолипидов и триацилглицеринов, а также высоким содержанием одной из окисленных форм фосфолипидов – лизофосфатидилхолина. Моллюски, обитающие в условиях пониженной солености морской воды, отличались повышенным содержанием неметиленазделенных жирных кислот и n-3 полиненасыщенных жирных кислот, которые в составе фосфолипидов обеспечивают оптимальную жидкость мембран и их устойчивость к окислительным воздействиям. Установленные особенности спектра липидов ранее были выявлены у беломорских мидий <i>Mytilus edulis</i>, подверженных хроническому антропогенному воздействию. Выявленные особенности состава липидов мидий отражают действие факторов среды обитания и служат примером неспецифической компенсаторной реакции на уровне липидного спектра у двух видов двусторчатых моллюсков, обитающих в различных экологических условиях Белого и Черного морей.</p> <p>Получены новые данные о воздействии низкой температуры (4° С) на экспрессию гена транспортного белка IRT1, участвующего в переносе ряда микроэлементов (железа, магния, марганца, цинка) через плазмалемму в цитоплазму клеток, у ячменя при оптимальном (2 мкМ) содержании цинка в среде роста и его отсутствии. Обнаружено, что при действии холода на растения, находящиеся в оптимальных условиях минерального питания, количество транскриптов гена HvIRT1 увеличивается в большей степени в листьях, что, вероятно, направлено на усиление поступления в клетки мезофилла необходимого для фотосинтеза количества микроэлементов. В условиях дефицита цинка и низкой температуры экспрессия гена HvIRT1 заметно повышается только в корнях, способствуя поступлению</p>
--	--

	<p>металла в растение на фоне снижения поглотительной способности корней. При этом в листьях количество мРНК данного гена уменьшается, что коррелирует с замедлением скорости фотосинтеза и торможением роста побега. Сделан вывод об участии гена HvIRT1 в адаптации растений к низким температурам при дефиците цинка.</p> <p>Проведено сравнительно-видовое исследование влияния пищевой депривации на содержание витаминов А (ретинола) и Е (α-токоферола) в органах и тканях млекопитающих 4 видов – лабораторной крысы (<i>Rattus norvegicus</i>, Rodentia), американской норки (<i>Neovison vison</i>, Carnivora), песца (<i>Vulpes lagopus</i>, Carnivora) и северного кожанка (<i>Estesicus nilssonii</i>, Chiroptera). Результаты свидетельствуют о том, что даже кратковременное голодание, не нарушая общего физиологического состояния животных, индуцирует изменения содержания витаминов А и Е в тканях, отражая метаболические перестройки, связанные с адаптацией к условиям режима экономии. У песца, как вида, адаптированного в процессе эволюции к длительному голоданию, содержание витаминов и характер их перераспределения между тканями подвержены меньшим изменениям.</p> <p>Проведено исследование онтогенетических изменений показателей гомеостаза (вес, потребление пищи, биохимический анализ крови и мочи, диурез) и биологического возраста (пищеварительная функция, лейкоцитарная формула периферической крови, антиоксидантная защита тканей органов) у крыс, подвергавшихся воздействию световой депривации и/или, получавших антагонист мелатониновых рецепторов. Отсутствие освещения оказывало негативное влияние на изученные показатели, что может быть связано как с нарушением динамики синтеза мелатонина эпифизом, так и с изменением концентрации гормона при таком световом режиме. Эффекты антагониста мелатониновых рецепторов – лузиндола в большинстве случаев были противоположны влиянию световой депривации, что указывает на рецептор-опосредованные пути регуляции мелатонином показателей гомеостаза и биологического возраста в процессе роста и развития крыс.</p> <p>Впервые проведено изучение морфологических особенностей эпифиза мозга у хищных млекопитающих семейства псовых (енотовидной собаки <i>Nyctereutes procyonoides</i>, лисицы <i>Vulpes vulpes</i> и песца <i>V. lagopus</i>). Зафиксирована большая вариабельность пигментации эпифиза мозга: от непигментированных до интенсивно пигментированных, что зависело от наличия и количества пигмента меланина в паренхиме. Экзогенный мелатонин способствовал увеличению доли пигментированных эпифизов у животных всех изученных видов.</p>
--	---

	<p>Впервые, на примере <i>Sphagnum girarium</i>, изучены биоритмы роста Мохообразных в естественной среде в условиях постоянно увлажненных местообитаний с помощью запатентованного метода геотропических изгибов. Выявлено 3 ритма роста: сезонный, циркалунарный и ритм с плавающим периодом. Сезонный ритм отчетливо генерируется сезонным ходом температуры (в соответствии с правилом Вант-Гоффа) и практически не зависит от длины светового дня. Второй ритм с периодом около 30 суток связан с синодическим лунным циклом. Вероятнее всего, он вызван высокой чувствительностью фоторецепторов-криптохромов к закономерным изменениям в освещенности лунного диска. Около полнолуний происходит замедление роста побегов, а около новолуний – ускорение. Третий ритм имеет плавающий период от 7 до 16 суток, однако он всегда точно синхронизирован с циркалунарным ритмом роста. Столь высокий вклад биологической ритмичности может являться эволюционным механизмом поддержания ровной поверхности сфагнового ковра, необходимым для сокращения потерь влаги и выживании вида.</p> <p>Выполнена реконструкция динамики растительности в голоцене на модельной территории (МТ) в подзоне северной тайги (Костомукша) по результатам палеоботанических исследований. Установлено начало формирования растительности на МТ в конце пребореала (около 9500 л.н.), а также синхронность основных сукцессий лесных формаций на смежной территории Финляндии.</p> <p>Разработана типология болотных систем (БС) возвышенности (кряжа) Ветреный Пояс (Карелия и Архангельская область), в их составе выявлено 6 типов болотных массивов и 15 видов болотных участков. Создана серия электронных карт, отражающих структуру этих БС на разных уровнях структурной организации.</p> <p>С использованием фитоиндикационных экологических шкал Элленберга для 15 ассоциаций малых болот южной Карелии определены средние значения по 4 экологическим факторам: степень освещенности; степень увлажнения почвы; кислотность почвы; богатство почвы минеральным азотом. В результате ординации выявлены связи между растительными сообществами и степень влияния экологических факторов. Первая ось является основным градиентом и объясняет 67% общей дисперсии, вторая – 30%. С первой осью коррелируют факторы богатство почв минеральным азотом ($r=0.973$) и кислотность почв (0.937). Таким образом, ассоциации распределяются по первой оси вдоль градиента трофности от крайне бедных омбротрофных сообществ мочажин верховых болот до эвтрофных сообществ ключевых болот и мезоевтрофных прибрежных болотных участков, испытывающих аллювиальное влияние. Со второй ординационной осью коррелирует фактор увлажнения (-0.749). Таким образом, на оси 2 ассоциации растительных сообществ болот располагаются</p>
--	--

	<p>вдоль градиента характера увлажнения местообитаний: мочажинные и топяные, ковровые, кочковые и облесенные, для последних характерен наиболее переменный режим увлажнения.</p> <p style="text-align: center;">ИБ КарНЦ РАН</p> <p>Выявлена естественная динамика среднетаежных еловых древостоев с различной степенью нарушенности (ветровал, повреждение короедом типографом). Установлено, что после ветровала интенсивностью 20% по запасу, полное восстановление числа стволов и запаса происходит через 15 лет, после чего наступает стадия динамического равновесия. Более сильный ветровал (56%) способствует ускорению роста елового подроста и интенсивному пополнению им основной части древостоя – 67% в сравнении с 10% – ненарушенных. Полное восстановление числа стволов происходит через 20 лет после нарушения. Восстановление запаса, по данным динамики текущего прироста, можно прогнозировать через 80 лет.</p> <p>Комплексные исследования изменений, происходящих в сообществах экотонного комплекса ельник черничный – бывшая опушка леса – 35-летний осинник злаково-разнотравный, сформировавшийся на сплошной вырубке показали, что все три зоны экотонного комплекса отличаются по таким показателям как количество и состояние елового подроста, количество тонких корней ели и лиственных пород в подстилке и верхнем слое почвы, плотность микоризы на еловых корнях, состав и обилие видов мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового ярусов, а также эпифитного покрова. Ширина зоны опушки, определенная ранее в первые годы после рубки примерно в 8 м в обе стороны, сохраняется и через 35 лет, а по изменениям ширины годичного прироста елей изменения проявляются на расстоянии 10 м от границы ельник-вырубка. При этом увеличение радиального прироста ели в этой зоне наблюдается на протяжении 20–25 лет после рубки, а затем выравнивается с таковым у деревьев в центре сообщества.</p> <p>Выявлено влияние способов обработки почвы на приживаемость подпологовых культур ели в условиях ельников черничных. Установлено, что в условиях ельников черничных приживаемость и лучший рост семянцев наблюдается в вариантах с посадкой по искусственно созданным микроповышениям. Приживаемость культур, высаженных в микроповышения, составила 78%, что почти в 1,5 раза выше, чем в других вариантах. Способ обработки почвы отразился и на росте культур. Сеянцы, высаженные в площадки с удаленной подстилкой, отставали по высоте ($t=2,75$) и диаметру ($t=5,20$) от вариантов с микроповышениями и без</p>
--	---

	<p>обработки почвы. Результат важен для понимания механизмов устойчивости естественных ельников черничных, а также для разработки методов хозяйствования в защитных лесах, направленных на сохранение всего разнообразия их экосистемных функций.</p> <p>Впервые изучено долговременное влияние интенсивных прореживаний в северотаежном средневозрастном сосняке брусничном на прирост, конкурентные отношения в древостое и характеристики почвы. Спустя три десятилетия после рубки высокой интенсивности (с 15 до 4 тыс. шт. на га) абсолютная полнота древостоя (сумма площадей сечений стволов на высоте 1,3 м) восстановилась полностью, запас – на 80 %. Выявлено, что, несмотря на значительное снижение густоты, конкуренция между деревьями сохранилась. На фоне низкой минерализации, характерной для данных условий, стабильно росла мощность грубогумусной подстилки за счет накопления хвойного опада. Полученные результаты свидетельствуют о существенных почвенно-климатических ограничениях возможностей лесопользования в северотаежных сосняках.</p> <p>Проведена комплексная оценка эколого-физиологических характеристик, физиолого-биохимических и анатомо-морфологических показателей листа <i>Betula pendula</i> Roth, <i>Alnus incana</i> (L.) Moench, <i>Populus tremula</i> L. одной возрастной группы на вырубке и под пологом сосняка черничного свежего (подзона средней тайги). Максимальные значения устьичной проводимости, фотосинтеза и транспирации у всех видов отмечены на вырубке. Вместе с тем на фоне сходного уровня фотосинтеза наибольшие абсолютные значения устьичной проводимости, транспирации и водного потенциала отмечены для осины по сравнению с другими видами. Это согласуется с полученными данными о максимальном содержании калия и кальция в листе осины, позволяющем, вероятно, избежать водного стресса вследствие участия этих макроэлементов в регуляции водоудерживающей способности ткани. Для всех видов на вырубке установлено увеличение толщины листа за счет роста доли мезофилла в структуре листа, а также содержания суммы зеленых пигментов, что свидетельствует о структурно-функциональных перестройках фотосинтетического аппарата, направленных на оптимизацию светопоглощающих свойств листа при изменении световых условий произрастания.</p> <p>В результате полевых исследований показателей $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$-газообмена <i>Pinus sylvestris</i> L. и <i>Betula pendula</i> Roth в сосновых лесных экосистемах Карелии показано, что сценарий климата, прогнозирующий умеренный рост температуры воздуха и увеличение количества осадков, может привести к существенному росту (на 30-39%) величин нетто экосистемного обмена CO_2, валовой первичной продукции, нетто первичной продукции древостоев и экосистемного дыхания в условиях Северо-Запада России. На этом фоне прогнозируемое</p>
--	---

	<p>увеличение годового испарения будет довольно незначительным (5%) вследствие прогнозируемого снижения приходящей солнечной радиации, которое может вызвать даже снижение транспирации древостоя (6%). Результаты исследований важны для построения более точных прогнозов динамики лесных экосистем региона и оценки их возможного отклика на изменения климата в будущем.</p> <p>Впервые установлено наличие двух адаптивных механизмов, ответственных за сохранение жизнеспособности апикальной (верхушечной) меристемы в почках березы повислой, произрастающей в условиях криолитозоны. Неспецифический механизм обеспечивает устойчивость к воздействию отрицательной температуры около -20°C и обычно наблюдается в зимний период на всем протяжении ареала березы повислой (в условиях Якутии – ранней весной). Проявляется в повышении ненасыщенных жирных кислот в составе полярных липидов, поддерживая тем самым клеточные мембраны в жидкокристаллическом состоянии.</p> <p>Разработан и апробирован метод определения в общей эмиссии диоксида углерода доли дыхания коры при разложении валежа основных лесообразующих пород. Разделение потока CO_2, образованного при разложении валежа, на дыхание коры и древесины основано на принципе интеграции компонентов. Предложенный метод позволяет оценить роль коры валежа разных классов разложения в формировании баланса углерода лесных биогеоценозов средней тайги.</p> <p style="text-align: center;">ИЛ КарНЦ РАН</p> <p>По результатам проведенных исследований показано, что в июле 2018 г. в юго-западной части Карского моря высокий продукционный потенциал пелагического фитоценоза реализовался в виде мозаики короткоживущих бассейнов с различной структурной организацией сообщества микрофитопланктона в рамках единой стадии годового сукцессионного цикла – ледового/прикромочного цветения.</p> <p>Исследования, выполненные в высокоширотных районах Баренцева моря, позволили проследить основные этапы развития фитоценозов и связанную с ними динамику наиболее массовых компонентов планктона. Показано, что переход от предцветения к цветению и постцветению сопровождался резкими изменениями концентрации хлорофилла а, слабым варьированием обилия вириопланктона и ростом количественных показателей бактериопланктона на втором и третьем этапе. Чувствительным показателем происходящих</p>
--	---

	<p>в среде изменений явилась величина отношения численности вирусов к численности бактерий.</p> <p>Изучена структура и особенности распределения бактериопланктона Ис- и Стур-фьорда о. Западный Шпицберген в июле. Показано, что в фазу цветения и предцветения бактериальная численность и биомасса в прогретых и распресненных водах оставалась низкой и распределялась относительно равномерно в слое 0-50 м. Ее повышенные значения в центральной части Ис-фьорда свидетельствовали о начале структурных перестроек в бактериоценозе и были приурочены к окончанию вегетации фитопланктона.</p> <p>Проанализированы количественные характеристики бактерио- и вириопланктона эстуариев и шельфа Карского моря в летне-осенний период. Выявлены особенности пространственного распределения микробных сообществ и дана оценка уровня их развития в экологически разнотипных биотопах.</p> <p>Впервые предложено оценивать экологические последствия вселения камчатского краба с помощью индекса, основанного на соотношении г- и к-стратегов в донных сообществах. Этот индекс чувствителен к изменению размерно-возрастного состава популяций вследствие избирательного выедания крабами бентоса определенного размера.</p> <p>Проанализированы особенности формирования видового состава и многолетняя динамика качественного и количественного распределения ракообразных надотряда <i>Peracarida</i> Баренцева моря. Установлено, что биогеографическая структура перакаррид, не имеющих пелагических личинок, четко маркирует положение водных масс разного генезиса и теплосодержания. Повышенное обилие отмечено в районах с высокой гидродинамической активностью. Выявлено значительное расширение ареалов ряда тепловодных видов амфипод по сравнению с "холодным" периодом 1960–1970-х гг.</p> <p>Обобщены результаты многолетних исследований динамики численности краба в прибрежье Баренцева моря. Показан рост численности крабов за период с 2015 по 2018 гг. и снижение этого показателя до среднемноголетнего значения в 2019 г. В настоящее время наблюдается тренд к стабилизации численности особей промысловых размеров.</p> <p>Впервые представлена доказательная база, подтверждающая способность морских водорослей-макрофитов, различающихся по строению и систематической принадлежности, к сорбции и деструкции нефтепродуктов, что обуславливает их значимую роль в очистке прибрежных акваторий от нефтяного загрязнения, создает основу для развития санитарной аквакультуры.</p> <p>Впервые <i>in situ</i> определены сезонные изменения активности ферментов антиоксидантной системы (каталазы, супероксиддисмутазы) у красной водоросли <i>Palmaria</i></p>
--	--

	<p><i>palmata</i> L. на Мурманском побережье. Выявлена зависимость активности от температуры среды обитания (в первую очередь, разница между температурами воздуха и воды), что вносит вклад в понимание механизмов адаптации водорослей к обитанию в приливно-отливной зоне.</p> <p>На основании экспериментальных и экспедиционных исследований впервые проведен сравнительный анализ биоэнергетических параметров роста и показателя эффективности использования ассимилированной пищи на рост (K2) для отдельных возрастных групп сайки из Баренцева моря и моря Лаптевых. Показано, что высокая эффективность ассимиляции пищи и способность поддерживать рост при низких температурах являются фундаментальными составляющими продукционных процессов в рыбной части сообществ Арктики. Установлено, что интенсивность продукционных процессов сайки в юго-западной части моря Лаптевых выше, чем в северо-восточной. Годовой Р/В-коэффициент равен 0,72 (юго-западная часть) и 0,67 (северо-восточная часть).</p> <p>На основе комплекса материалов об экологии моевки (<i>Rissa tridactyla</i>) и данных дистанционных наблюдений за этим видом сформулирована гипотеза о формировании новоземельской популяции в Баренцевом море за счет притока птиц из двух центров ее ареала: с запада из Северной Атлантики и с востока из Тихоокеанского региона. Доказано наличие устойчивых миграционных связей с Тихоокеанским регионом примерно у одной трети моевок из гнездового поселения южного острова архипелага.</p> <p>Впервые получено прямое доказательство преждевременной и реверсивной миграций серого гуся <i>Anser anser</i> (<i>Anseriformes</i>), связанных с погодными условиями во время зимовки первого года жизни по данным индивидуального мечения GPS-GSM-трансмисмитером.</p> <p>Показано, что в местах локализации цестод, паразитирующих в кишечнике обыкновенных гаг, снижалась активность протеаз, а при инвазии скребнями она, напротив, повышалась. Активность гликозидаз в слизистой кишечника птиц при заражении цестодами уменьшалась. Отмечено увеличение значений гематологических индексов у зараженных особей относительно контрольных параметров. Установлено, что птицы, гнездящиеся на побережье Восточного Мурмана, в период размножения находятся в состоянии стресса.</p> <p style="text-align: center;">ММБИ КНЦ РАН</p> <p>В результате лабораторных экспериментов установлено, что низкие концентрации водных растворов ацетоновых экстрактов листьев опасного сорного растения борщевика Сосновского на 50% ускоряют рост и генеративное развитие кормового гороха.</p>
--	--

	<p>Обнаруженный эффект свидетельствует о возможности использования борщевика в качестве источника биологических стимуляторов в сельскохозяйственном растениеводстве</p> <p>Обследование травянистого покрова вблизи железных дорог городов Мурманской области показало наиболее высокое видовое разнообразие в гг. Апатиты и Полярные Зори. В городе растения более активно синтезируют хлорофиллы и каротиноиды, чем на питомниках ПАБСИ, причем у аборигенных видов этот эффект выражен сильнее по сравнению с вселенцами. Элементный анализ почв показал превышение ОДК на территориях железнодорожных вокзалов в 2-6, и до 3 раз – по Ni и по Cu, соответственно. Содержание Cd приближалось к ОДК только в Оленегорске, по Pb – достигало 1,5 ОДК в Кандалакше.</p> <p>В результате энтомологического мониторинга биоресурсов коллекционных питомников ПАБСИ впервые для Мурманской области обнаружены аборигенные представители сем. Coccinellidae (<i>Adalia bipunctata</i> L., <i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> L., <i>Exochomus quadripustulatus</i> L., <i>Calvia quatuordecimguttata</i> L., <i>Myzia oblongoguttata</i> L., <i>Coccinella trifasciata</i> L.); сем. Aphidiidae (<i>Praon spinosum</i> Mackauer; сем. Araneidae (<i>Araneus</i> sp., <i>Araniella cucurbitina</i> (Clerck, 1757)), сем. Phalangidae (<i>Phalangium opilio</i> L.).</p> <p>У чужеродного для архипелага Шпицберген вида <i>Taraxacum officinale</i>, в отличие от местного вида <i>T. arcticum</i> выявлено повышенное содержание хлорофиллов, свидетельствующее о высокой напряженности функционирования светособирающего комплекса, и необходимости его защиты от кислородных повреждений. Анатомо-физиологическое исследование редкого на Шпицбергене вида – морошки (<i>Rubus chamaemorus</i> L.) выявило нетипичный для арктических растений дорзовентральный тип строения листа, судя по характеру флуоресценции хлорофилла, неадаптированный к высокоэффективной работе в условиях Арктики.</p> <p style="text-align: center;">ПАБСИ КНЦ РАН</p> <p>Охарактеризованы особенности распространения, флористический состав и синтаксономическое разнообразие позднеголоценовых экотонных сообществ. Установлено, что в зоне горных широколиственных лесов экотонные сообщества имеют меньшее распространение и разнообразие, чем в зоне светлых хвойных гемибореальных лесов, что связано с более выраженным эдификаторным влиянием широколиственных древесных видов.</p>
--	---

	<p>Созданы база данных и ГИС-карта «Редкие и исчезающие виды сосудистых растений Республики Башкортостан», включающие сведения о 4932 местонахождениях 233 видов, что на 37% больше, чем было указано в Красной книге РБ (2011).</p> <p>УИБ УФИЦ РАН</p> <p>У мидий <i>Mytilus galloprovincialis</i> в ответ на острую (0,3 O₂ мг л⁻¹) гипоксию по параметрам среднего диаметра и уровня гранулярности идентифицировано 2 типа гемоцитов в гемолимфе мидий. В результате гипоксического воздействия у мидий отмечалось повышение доли гранулоцитов в гемолимфе, а также снижение способности к спонтанной генерации активных форм кислорода. Дефицит кислорода не вызывал гибели гемоцитов, а также изменений их пролиферативной активности.</p> <p>Впервые в акватории Чёрного моря применен международный протокол количественной оценки микропластикового загрязнения морских вод, который включает перекисное окисление содержащейся в пробе органики и плотностное сепарирование частиц микропластика. Для визуализации частиц и анализа их размерного спектра авторы использовали новый, оригинальный метод. Получены первые для Чёрного моря достоверные оценки содержания микропластика в поверхностном слое прибрежных вод (0,6-7,0 частиц/м³, 6-750 мкг/м³), которые можно интерпретировать, как средний уровень загрязнения. В серии экспериментов показано, что экзополимеры, продуцируемые фитопланктоном, взаимодействуют с частицами микропластика, способствуют их флокуляции и агрегированию и, таким образом, контролируют их биодоступность и вертикальный транспорт.</p> <p>Оценка современного экологического состояния юго-восточной части залива Сиваш свидетельствуют об отсутствии загрязнения донных отложений нефтяными углеводородами и высокий уровень органического загрязнения. Уменьшение объёмов пресного стока в результате перекрытия Северо-Крымского канала привели к повышению солёности воды до 66-80‰. Это вызвало перестройку основных компонентов донных сообществ, таких как мейо- и макрозообентос, выражающуюся в снижении показателей биоразнообразия и в изменении так-сономической структуры биоценозов.</p> <p>ФИЦ ИнБЮМ РАН</p> <p>Впервые в альгологии были предложены и исследованы многошаговые рекуррентные модели плотностной регуляции численности сообществ эпифитных диатомовых</p>
--	---

	<p>водорослей. Анализ моделей позволил выявить собственную естественную динамику сообществ исследованных акваторий, имеющую в целом псевдохаотический характер с нерегулярной стабилизацией численности в виде предельных циклов. С учётом различий в уровне трофности исследованных акваторий была построена обобщенная модель и показано, что трофность акватории регулирует межгодовую динамику численности и продолжительность существования сообществ.</p> <p style="text-align: center;">ИНЦМБ ДВО РАН</p> <p>Подведены итоги 30-летних комплексных исследований рыси на Дальнем Востоке России. Основное внимание уделено экологии и поведению, внутривидовой изменчивости и систематике, динамике численности и механизмам, её вызывающим, репродуктивным свойствам и возможностям управления популяциями вида. Это первая и единственная монография, обобщающая все сведения по биологии вида в дальневосточном регионе.</p> <p>Впервые обобщены данные о диатомовых водорослях и бактериальной флоре 14 термальных источников, относящихся к четырем геотермальным полям на юго-востоке Камчатки, отличающихся разнообразием температур, pH и химического состава. Показано, что диатомовые сообщества термальных источников в основном состоят из водорослей холодных вод, которые приспособились к высоким температурам. Выявлен ряд эвритермных видов с высокими адаптогенными свойствами, позволяющими им выживать в высокотемпературных местах обитания.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН</p> <p>Для 4-х видов кошачьих юга Приморского края (двух крупных – амурского тигра и дальневосточного леопарда, и двух мелких – евразийской рыси и дальневосточного лесного кота) оценена серопозитивность к шести различным невирусным патогенам за период 2008-2016 гг. Выявлена серопозитивность к пяти из шести проанализированных патогенов у кошачьих южного Приморья России. Наиболее часто у кошачьих выявляли антитела к <i>Candida</i> sp. и <i>Trichinella</i> sp. (соответственно у 47% и 42% животных), антитела к другим патогенам отмечали менее чем у 20% животных. Среди крупных кошачьих отмечали большую долю серопозитивных животных к этим патогенам, чем среди мелких кошек. Не выявлено животных, серопозитивных к <i>Coxiella burnetii</i>.</p> <p style="text-align: center;">Филиал Уссурийский заповедник ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН</p>
--	---

	<p>Опубликована монография "Зимовка и холодоустойчивость беспозвоночных на северо-востоке Азии". Описана зимовка 65 массовых видов беспозвоночных: жуков-щелкунов, саранчовых, червецов, муравьев, многоножек, наземных моллюсков, дождевых червей, бокоплавов. Рассмотрены температуры зимовки, зимующие стадии, их холодоустойчивость. Охарактеризованы химические механизмы холодозащиты. Сформулированы представления об адаптивных стратегиях беспозвоночных в отношении отрицательных температур, оценена роль холодоустойчивости в географическом распространении и фауногенезе в регионах с вечной мерзлотой.</p> <p>Разработана экологическая модель для прогнозирования средних соотношений масс тел между хищником и жертвами по массе хищников на основе базы данных, включающей 290 пищевых сетей из пресноводных, морских и наземных экосистем на всех континентах. Удалось продемонстрировать, что особенности видов объясняют закономерности в структуре естественных пищевых сетей, что является основой для стабильности и функционирования сложных сообществ и будет полезным при разработке комплекса мер по сохранению экосистем.</p> <p style="text-align: center;">ИБПС ДВО РАН</p> <p>Впервые для Дальневосточного региона установлен факт внутривидового хищничества (каннибализма) у гималайского медведя, проявившийся в период аномального неурожая осенних кормов. На фоне вырубки кедра и дуба потенциальная биомасса орехов и желудей в регионе резко сократилась.</p> <p>Впервые для побережья Татарского пролива выявлено видовое разнообразие сфагновых мхов олиготрофных болот (18 видов). В условиях морского побережья на болотах преобладают виды сфагновых мхов из секции <i>Acutifolia</i>. Дана оценка биологической продуктивности доминирующих видов мохового покрова в исследованных болотных экосистемах, составляющая 70–140 г/м².</p> <p style="text-align: center;">ИВЭП ДВО РАН</p> <p>Подведены итоги исследований влияния сильных тропических циклонов 2015–2016 гг. на лесные экосистемы юга Дальнего Востока России. На основе данных дистанционного зондирования Земли впервые выполнена оценка площадей ветровалов в лесах юга Сахалина и Южных Курил, возникших вследствие прохождения тайфунов «Чой-Ван» и «Дуджуан» (2015 г.). Общая площадь ветровалов на Сахалине составила более 425 км², на о-ве Кунашир</p>
--	--

	<p>– более 11 км², на о-ве Итуруп – более 9 км². Установлен уровень гибели деревьев в пределах ветровального участка кедрово-широколиственного леса (доминирующий вид – сосна кедровая корейская, <i>Pinus koraiensis</i>), превышающий суммарную естественную смертность за 50-летний период. Выявлено, что вероятность гибели деревьев увеличивается в местах уменьшения локальной плотности размещения деревьев и зависит от видового состава древостоя.</p> <p style="text-align: center;">БСИ ДВО РАН</p>
52. Биологическое разнообразие	<p>Из обедненных кислородом зон Балтийского моря выделен в культуру крошечный амeboидный организм <i>Ministeria vibrans</i>. Молекулярный анализ показал, что этот вид относится к <i>Filasterea</i> внутри <i>Opisthokonta</i> и, таким образом, занимает ключевую позицию для понимания происхождения многоклеточных животных и хоанофлагеллят. Первое ультраструктурное исследование этого представителя филастерид выявило радиальные микровили, поддерживаемые пучками микрофиламентов. Структура жгутикового аппарата (кинетида) <i>Ministeria</i> сходна с хоаноцитами самых древних губок, существенно отличаясь от кинетиды хоанофлагеллят. Таким образом, кинетида и микровили <i>Ministeria</i> иллюстрируют особенности строения общего предка трех групп <i>Holozoa</i>: <i>Filasterea</i>, <i>Metazoa</i> (многоклеточные животные) и <i>Choanoflagellata</i>.</p> <p>Исследования 9 штаммов морфовида одного из самых космополитичных видов простейших <i>Percolomonas cosmopolitus</i> (<i>Heterolobosea</i>), полученных из местообитаний с соленостью от 4 до 280‰, в России, Новой Зеландии, Кении, Корее, Польше, Испании и США показали, что они практически не отличаются морфологически, но имеют значительную генетическую разнородность (до 42,4% различий по гену 18S rRNA), а также, имеют разную устойчивость к изменениям солености. Таким образом, морфовид <i>P. cosmopolitus</i> включает в себя несколько криптических видов.</p> <p>В лесостепной зоне Воронежской области. Обнаружено 67 видов жгутиконосцев. Максимальным видовым богатством характеризовались террасные лесные озера, минимальным – сфагновые болота. Наибольшее сходство фаун гетеротрофных жгутиконосцев отмечено для террасных лесных озер Маклок и Черепашье (64%), пойменного оз. Восьмерка и р. Усманка (58%).</p> <p>Впервые описана фауна водных жесткокрылых сфагновых и осоково-сфагновых верховых болот Северного Кавказа, ее зоогеографическая и региональная специфика, факторы, определяющие видовое богатство и видовой состав водных жуков в исследованных торфяниках. В составе фауны четырех сфагновых болот на территории</p>

	<p>Северной Осетии и Кабардино-Балкарии обнаружены борео-монтанные виды, являющиеся в регионе ледниковыми реликтами, а также вид, не имеющий широтной дизъюнкции ареала, но по происхождению также относящийся к ледниковым реликтам.</p> <p>Составлены списки водных, полуводных и амфибиотических жесткокрылых Монголии. Впервые для страны приводится 28 видов, для 76 представлены новые региональные находки.</p> <p>Обобщены опубликованные и оригинальные материалы по колеоптерофауне разнотипных водных объектов Вологодской области. Впервые для территории Вологодской области приводится 32 вида из 11 семейств. Проанализировано биотопическое распределение жесткокрылых по разным типам водных объектов (в особенности болотных), а также приводится перечень из 15 видов, заслуживающих охраны на территории области.</p> <p>Обобщены новые находки жесткокрылых (Coleoptera) для регионов Европейской части России, в частности, для Брянской, Костромской, Нижегородской, Орловской, Саратовской, Тамбовской, Тверской, Ульяновской, Ярославской областей, Республик Башкирия, Мордовия и Удмуртской Республики, а также Северного Кавказа. Отмечены новые находки для фауны жесткокрылых Монголии.</p> <p>Изучена морфология и уточнено систематическое положение клещей рода <i>Forelia</i> (Hydrachnidia, Acariformes: Pionidae), паразитирующих на хирономидах. Отмечено 4 новых для России вида. Проведено детальное изучение морфологии, разработана диагностика и составлены определительные таблицы для самцов и самок в объеме фауны России. Исследованы циклы развития и уточнено систематическое положение у следующих видов клещей рода <i>Pionia</i>: <i>Piona laminata</i>, <i>P. discrepans</i> и <i>P. discrepaniella</i>. Продолжалось изучение фауны водяных клещей России. Из Краснодарского Края описан новый вид <i>Piona caucasica</i>, из Магаданской области – <i>Piona kolymaensis</i> и <i>P. neococcinoides</i>, из Ярославской области – <i>Lebertia fimbriatella</i>.</p> <p>Изучение фитопланктона водотоков и водоемов из бассейна р. Мордыяха (п-ов Ямал) расширило таксономический спектр Bacillariophyta. Выявлен 281 таксон видового и внутривидового рангов диатомовых водорослей из 63 родов. Зафиксировано 14 видов и разновидностей, новых для флоры России, 30 форм из 14 родов определены только до рода.</p> <p>В водоемах ландшафтного парка «Нижнесульский» (Украина) и обнаружено 285 таксонов диатомей, включая 10 новых для альгофлоры Украины видов. Предложены две новые номенклатурно-таксономические комбинации: <i>Surirella hibernica</i> (W. Smith) D.</p>
--	--

	<p>Kapustin et O. Kryvosheia comb. nov. и Iconella amphioxys (W. Smith) D. Kapustin et O. Kryvosheia comb. nov.</p> <p>Впервые обобщены результаты исследования флоры 47 деревенских копаней в северо-западной части Ярославской обл. Отмечен 161 вид сосудистых растений из 41 семейства и 85 родов. Ведущие семейства – Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Polygonaceae и Salicaceae; ведущие роды – Carex, Salix и Bidens. Чрезвычайно высокая динамичность флоры этих малых искусственных водоёмов и большое число случайных, нетипичных видов растений требует особого подхода к описанию флоры этих объектов.</p> <p>Впервые проведена ревизия флоры водных объектов бассейна внутреннего стока в пределах Вологодской области (54 тыс. км² или 37,6% её площади). Её состав дополнился 88 видами из 66 родов 36 семейств, из которых 53 – новые для флоры бассейна в целом, а 35 – новые для вологодской части бассейна. Изменения связаны с инвентаризацией флоры болотных водоёмов и водотоков, прибрежных биотопов, а также флоры истинно редких и охраняемых в области видов. В вологодской части Волжского бассейна отмечено 100 охраняемых и редких в регионе видов макрофитов.</p> <p style="text-align: right;">ИБВВ РАН</p> <p>Впервые в России создан справочник по чужеродным жесткокрылым европейской части. Обсуждаются находки синантропных видов чужеродных жесткокрылых (Coleoptera) в гнездах муравьев рода Formica. Новые находки расширяют спектр биотопов, заселяемых этими видами за пределами нативного ареала, и уточняют их адаптивные способности при продвижении вселенцев на север.</p> <p style="text-align: right;">ИБВВ РАН, ИПЭЭ РАН</p> <p>Показано отсутствие генетической подразделенности популяций степного орла на всем ареале обитания, и снижение равновесия в популяционных группировках по отдельным микросателлитным локусам, предположительно, в связи с усилением давления антропогенных факторов на природные популяции данного вида. Данные полногеномного анализа изменчивости кречетов, балобанов из западной (Паннонской) и восточной (Алтае-Саянской) популяций указывают на то, что дистанция между западными и восточными балобанами значительно выше, чем между восточным балобаном и кречетом.</p> <p>Продолжается уточнению фауны дрозофилид в малоизученных регионах России. В 2019 г. опубликованы данные по составу фауны дрозофилид Восточной Сибири. Выявлено значительное сходство по видовому составу с фауной дрозофилид Алтая.</p>
--	--

ИБР РАН

Впервые подведен итог многолетнего монографического изучения семейства злаков (Gramineae) на территории Российской Федерации. На основании принятых авторских концепций рода, вида, видов-агрегатов, эндемизма осуществлена таксономическая ревизия семейства, представленного 1514 видами из 187 родов. Составлены морфологические описания родов и внутриродовых подразделений, их важнейшая синонимика, типы названий, расширенные ключи для определения родов и видов, краткие сведения о хромосомных числах. Изучены особенности географического распространения злаков, экологии и хозяйственного значения на территории России. Выявлено, что самыми крупными родами являются *Poa* (163 вида), *Festuca* (115 видов), *Calamagrostis* (87 видов), *Agrostis* (71 вид), *Puccinellia* (67 видов), *Koeleria* (59 видов), *Elymus* (55 видов), *Stipa* (44 вида), *Deschampsia* (42 вида) и *Bromopsis* (40 видов); в то же время многие роды семейства представлены в России только одним видом (*Ammophila*, *Cinna*, *Echinaria*, *Gaudinia*, *Lagurus*, *Nardus*, *Sieglingia*, *Zoysia* и др.). Исследование показало, что эндемичные роды злаков в России отсутствуют, однако, есть 2 субэндемичных таксона – роды *Limnas*, *Hyalopoa*. По результатам исследования опубликована монография «Злаки России».

Проведена оценка биологического разнообразия ряда таксонов разного систематического ранга на территориях различной размерности. Осуществлена систематическая обработка pp. *Neottia*, *Platanthera* (Orchidaceae), *Camelina* (Cruciferae), *Iris* (Iridaceae), *Microtea* (Caryophyllaceae), *Corydalis*, *Papaver* (Papaveraceae), *Prunella*, *Stachys* (Lamiaceae), *Gagea* (Liliaceae), *Allium* (Alliaceae), *Ligularia*, *Saussurea*, *Erigeron*, *Hieracium* (Asteraceae) и др. Пересмотрены их таксономическая структура, описаны новые для науки таксоны, приведены морфологические описания и ключи для определения, карты распространения, обсуждена природа изменчивости; с использованием методов секвенирования нового поколения предложена естественная классификация трибы Cardueae р. Hieracium. Выявлен таксономический состав орхидных, произрастающих на Крымском полуострове, по результатам исследования опубликована книга «Орхидеи Крымского полуострова».

Завершено изучение остатков лепидофитов из верхнепермских отложений Южной Монголии: показано, что их разнообразие отражает разнообразие морфологических типов органов (листьев, стеблей, ризофоров, ризоидов, мегаспорангиев) растений, принадлежавших одному виду, близкому к роду *Takhtajanodoxa*, но заслуживающему, вероятно, выделения в новый род.

	<p>Изучены дисперсные споры из массового захоронения моховидных р. <i>Protosphagnum</i> (средняя пермь Печорского бассейна). Установлено, что растения с вегетативными побегами типа <i>Protosphagnum</i> продуцировали споры <i>Eupunctatisporites</i>, исследование ультраструктуры которых выявило сильное отличие от спор современного рода <i>Sphagnum</i> и подтвердило гипотезу об отсутствии близкого родства между родом <i>Protosphagnum</i> и сфагновыми мхами.</p> <p>Исследована ультраструктура экзины пыльцевых зерен, извлеченных из пыльцевого органа, обнаруженного в среднеюрских отложениях Иркутского угольного бассейна. Выявлено, что пыльцевые зерна по строению напоминают пыльцевые зерна современного <i>Ginkgo biloba</i>, а также пыльцу, извлеченную из дисперсных семян предположительно гинкговой принадлежности из средней юры Узбекистана. На основании полученных данных сделано заключение о существовании у гинкговых ультраструктуры экзины современного типа уже в среднеюрское время.</p> <p>Изучены растительные остатки из нижнеолигоценовых отложений кустовской свиты Восточного Казахстана. Установлено 25 семейств, 39 видов, 12 форм, определенных до рода. Выделено три новых вида, предложено три новых комбинации, проведена ревизия трех видов <i>Quercus</i>. Впервые в олигоцене Восточного Казахстана определены <i>Rhus obscura</i>, <i>Arbutus</i> sp., <i>Cocculus kinjakensis</i> и <i>Juglans</i> sp. Установлено сходство с раннеолигоценовой североамериканской флорой.</p> <p>В результате проведенной ревизии в компьютерную базу данных палеоботанической коллекции института (ископаемые листовые флоры и древесины) включены и зарегистрированы 52 коллекции ископаемых растений (2456 образцов). Составлены фотореестры ряда коллекций (мел Северо-Востока Азии), опубликован «Атлас растений ольской флоры из верхнего мела Северо-Востока Азии», в который вошли фотоизображения материалов шести коллекций.</p> <p>Выявлены новые виды лишайников и мохообразных для фитогеографически значимых регионов Евразии (Абхазия, Северная Осетия, Узбекистан, Бутан, архипелаг Шпицберген), Северной Америки (Канадский Арктический архипелаг) и Антарктики (Земля Мери Берд, Земля Принцессы Елизаветы). Впервые выявлены 24 вида лишайников и 1 вид мохообразных для высокогорного оазиса Унтерзее.</p> <p>Продолжено изучение таксономического состава альгофлоры российского арктического сектора. Для Восточно-Сибирского моря приведены первые указания 19 видов диатомовых и динофитовых водорослей, один вид диатомовых указан впервые для Арктики. Подведены итоги инвентаризации флоры микробентоса в Государственном памятнике природы</p>
--	---

	<p>меромектическом озере Могильное (о-в Кильдин, Баренцево море): выявлен 101 вид микроводорослей, из которых два вида из pp. <i>Fallacia</i>, <i>Halamphora</i> предположительно являются новыми для науки; получены новые данные по морфологии и таксономии 10 видов пеннатных диатомовых из 6 порядков. Обобщены результаты исследований сообществ нижней части фотической зоны Белого моря. Показано, что растительность сложена тремя ассоциациями, доминанты которых формируют сложные многоэтажные консорции зависимых видов, увеличивая биологическое разнообразие биоценозов, поскольку более 30% бентосных таксонов являются исключительно эпибионтами.</p> <p style="text-align: center;">БИН РАН</p> <p>Завершено изучение разнообразия большой группы мхов России на основе интегративного подхода, включающего как морфологический, так и молекулярно-филогенетический анализ. В результате пересмотрен объем родов в 4 крупнейших семействах бокоплодных мхов, таксономия и номенклатура которых доведена до уровня современных представлений о филогении этих групп. Выделено три новых семейства, описано 7 новых родов и 3 новых вида. По результатам проведенных коллективом авторов молекулярно-филогенетического анализа доказано, что <i>Nurpium</i> следует принимать как единственный род семейства <i>Nurpaseae</i>. Изменение понимания рода <i>Nurpium</i> потребовало одновременного решения систематических проблем десятков видов. В результате завершено анализа неопределенности и противоречия систематики большой группы мхов решены в соответствии с их филогенией. Разработанные предложения по новой системе мхов порядка <i>Nurpiales</i>, наиболее крупного и эволюционно молодого порядка мхов, позволяют закрыть значительную часть проблем, остававшихся дискуссионными на протяжении многих десятилетий.</p> <p>Оценена зависимость некоторых эко-морфологических групп и целых сообществ эпифитов от аллохтонных и автохтонных источников азота. Исследовали содержание азота N15 в листьях эпифитов и деревьев-хозяев из трех разных типов леса. Выявляли, имеется ли корреляция между азотом, полученным от деревьев-хозяев (аллохтонный азот) и азотом, камуфлированным вместе с осадками самими эпифитами (автохтонный азот). Если основным источником азота для эпифитов является дерево-хозяин (посредством выщелачивания или разложения внутри полога леса), можно ожидать корреляции между содержанием N15 у дерева-хозяина и эпифита. Если основным источником являются осадки, то такая корреляция маловероятна, так как осадки N15 будут одинаковыми для всех</p>
--	--

	<p>эпифитов на одном участке. Корреляция между хозяином и эпифитами, обнаруженная в двух из трех местообитаний, убедительно свидетельствует о том, что автохтонный N является основным источником азота для эпифитов/</p> <p>С целью унификации карпологической терминологии, выявления основных морфогенетических типов плодов и определения важнейших направлений их морфогенеза было инициировано настоящее исследование. Был проведен комплексный анализ оригинальных и литературных данных по строению плодов покрытосеменных и сформулировано представление о восьми традиционных типах плодов - листовках, орешках, костянках, ягодах, коробочках, пиренариях, амфисарках и орехах, как об уровнях организации строения плодов покрытосеменных. Выделенные уровни организации плодов отличаются такими морфологическими признаками строения, как тип гинецея, филлотаксис карпелл, вскрыванием или невскрыванием зрелых плодов (плодиков), числом семян в плоде и наличием или отсутствием непрерывной склеренхимной зоны в перикарпии. В то же самое время морфогенетические типы плодов, выделенные для каждого уровня организации, отличаются особенностями анатомии стенки плода – локализацией (при наличии) непрерывной склеренхимной зоны, обеспечивающей защиту семян и в случае вскрывающихся плодов – листовок и коробочек – их вскрывание, в экзокарпии, специфической зоне мезокарпии и/или эндокарпии. В результате анатомических исследований выделено 27 морфогенетических типов плодов покрытосеменных, которые описывают известное на настоящий момент разнообразие плодов цветковых растений: 4 типа листовок (<i>Hakea</i>, <i>Illicium</i>, <i>Myristica</i> и <i>Talauma</i> типы), два типа орешка (<i>Nelumbo</i> и <i>Rosa</i> типы), три типа костянок (<i>Laurus</i>, <i>Prunus</i> и <i>Rhapis</i> типы), два типа ягод (<i>Schisandra</i> и <i>Nuphar</i> типы), семь типов коробочки (<i>Bombax</i>, <i>Eriocoelum</i>, <i>Forsythia</i>, <i>Galanthus</i>, <i>Hamamelis</i>, <i>Lilium</i> и <i>Nepenthes</i> типы), четыре типа пиренариев (<i>Butia</i>, <i>Plex</i>, <i>Latania</i> и <i>Olea</i> типы), два типа амфисаки (<i>Adansonia</i> и <i>Theobroma</i> типы), и три типа орехов (<i>Corylus</i>, <i>Polygonum</i> и <i>Centaurea</i> типы). Разработан универсальный терминологический аппарат, использование которого позволит сравнивать гомологичные структуры при изучении плодов. Определены признаки плодов, варианты состояния которых, рекомендовано использовать при применении кладистического метода анализа.</p> <p>Определена численность и таксономическая структура эпифитных бактериальных сообществ трех видов рода <i>Solidago</i> (аборигенного золотарника обыкновенного (<i>Solidago virgaurea</i> L.) и двух инвазионных видов золотарника канадского и золотарника гигантского (<i>Solidago canadensis</i> L. и <i>Solidago gigantea</i> Aiton) из природных мест обитания. Установлено, что в начале вегетации у трех видов золотарников на листьях численность бактерий</p>
--	---

	<p>эпифитного комплекса была на 0.12-0.66 млн клеток/г, в корнях <i>S. canadensis</i> и <i>S. gigantea</i> средние показатели численности бактерий оказались на 1-2 порядка выше, чем в листьях. В фазу цветения у всех трех видов отмечено увеличение на 1-2 порядка численности бактерий, как на листьях, так и корнях, в почве под исследуемыми растениями плотность и таксономическая структура бактериального комплекса мало изменялась. В онтогенезе у 3-х видов золотарников среди эпифитных бактерий филлосферы, в большинстве случаев, в качестве доминантов выделялись пигментные формы протеобактерий, замены эккрисотрофных протеобактерий на бактерии гидролитического комплекса не зафиксировано. На соцветиях и семенах у <i>S. canadensis</i> и <i>S. gigantea</i> доминантами также были пигментные формы протеобактерий, их доля составляла 60-100%, тогда как у <i>S. virgaurea</i> они доминировали только на семенах, а на соцветиях доминировали апигментные формы протеобактерий.</p> <p style="text-align: center;">ГБС РАН</p> <p>В рамках региональных фаун Старого и Нового Света осуществлены ревизии отдельных родов, триб и подсемейств из всех основных отрядов насекомых: таракановых, прямокрылых, равнокрылых, полужесткокрылых, жесткокрылых, жалящих и паразитических перепончатокрылых, чешуекрылых и двукрылых. Проанализированы филогенетические взаимоотношения тараканов семейств Ectobiidae и Blaberidae на надродовом уровне и разработана гипотеза о генезисе современной фауны тараканов и уховерток.</p> <p>Опубликованы фундаментальные сводки по ряду групп насекомых отечественной фауны: второе, существенно переработанное, исправленное и дополненное издание Каталога чешуекрылых России, включающее 9617 видов из 2251 рода 97 семейств, первое издание Каталога паразитических перепончатокрылых России, в котором приведены более 10.5 тысяч видов, представляющих 43 семейства и 1469 родов, а также иллюстрированный каталог ос-блестянок фауны России для 340 видов из 23 родов. Внесены многочисленные дополнения в состав целого ряда локальных и региональных фаун Палеарктической, Афротропической, Ориентальной и Неотропической областей. Впервые начато специальное исследование фауны эмпидоидных двукрылых арктических и субарктических территорий с использованием данных по ДНК баркодам. Получены новые сведения по фауне тлей острова Врангеля, Таймырского полуострова и Магаданской области. Опубликовано результаты обработки обширных материалов по различным группам равнокрылых,</p>
--	--

	<p>жесткокрылых, перепончатокрылых, чешуекрылых и двукрылых из европейской части России, с Алтая, Северного Кавказа, из Западной Сибири, Якутии, Болгарии, Израиля, Турции, Туркменистана, Южной Кореи, Японии, Вьетнама и других стран. Эти данные существенно расширяют представления об общем распространении, границах ареалов, ландшафтно-биотопической приуроченности и трофических связях многих видов насекомых Палеарктики и различных тропических регионов. Всего в результате проведенных исследований описано более 150 новых для науки видов и подвидов и более 50 таксонов надвидового ранга, предложены многочисленные новые таксономические решения. Обновлено коллекционные, таксономические и библиографические базы данных по ряду изучаемых групп.</p> <p>Проведены исследования в области морфологии, систематики, филогенетики, физиологии и экологии паразитических членистоногих. Проведена ревизия рода <i>Analges</i> (<i>Analgidae</i>). Проанализировано биоразнообразие и паразито-хозяйинные связи клещей рода <i>Trouessartia</i> (<i>Trouessartiidae</i>) с ласточковыми Северной Америки. Проведена разработка системы клещей сем. <i>Ptyssalgidae</i>, проведен анализ их распространения на колибри. Проведен анализ биоразнообразия всех крупных таксономических групп клещей (<i>Acari</i>) в Канаде. Проведено исследование возможностей освоения клещами сем. <i>Proctophyllodidae</i> и <i>Trouessartiidae</i> новых хозяев с использованием метабаркодинга. Показано, что перенос отдельных индивидов клещей на неспецифичных хозяев для некоторых групп птиц относительно регулярное явление. Опубликовано сводка по фауне клещей-ринониссид (<i>Rhinonyssidae</i>), паразитирующих в носовой полости птиц РФ и сопредельных стран. Получены данные о фауне клещей-краснотелок Саудовской Аравии (19 видов). Описан новый вид рода <i>Cheladonta</i>, и 16 видов клещей-краснотелок впервые отмечены в Иране. Описан вид рода <i>Odontacarus</i>, собранный со скорпиона (10-й известный случай паразитирования клещей семейства <i>Trombiculidae</i> на членистоногих). В ходе ревизии видов рода <i>Haemaphysalis</i> Африки обнаружено 15 новых видов. Завершена ревизия видов <i>Ixodes</i> (<i>Endopalpiger</i>) с о-ва Новая Гвинея. В ходе этой ревизии описаны 5 новых видов, а также детально переописаны 3 вида. Исследованы изменения численности <i>I. persulcatus</i> и <i>I. ricinus</i> в Санкт-Петербурге и Ленинградской области за последние 60 лет. Предложена и обоснована новая классификация типов паразитизма иксодовых клещей. Проведена реконструкция филогении модельных групп фитоптоидных клещей и выявлены случаи заноса клещей-вредителей на территорию РФ с интродуцированными хозяевами. Оценено таксономическое и экологическое разнообразие видов родов блох <i>Citellophilus</i> и <i>Oropsylla</i>. Проанализировано таксономическое разнообразие всех видов блох и их хозяев, которые</p>
--	--

	<p>отмечались как переносчики и носители чумного микроба. Выявлены новые паразито-хозяйинные связи и случаи гостипаразитизма у пухоедов. Описано 2 новых вида пухоедов из Вьетнама. Проведена работа по выявлению состава фауны мошек (Diptera, Simuliidae) Северной Осетии (15 видов). Закончена работа по ревизии фауны кровососущих комаров (Diptera:Culicidae) Северо-Запада РФ. Проведена работа по географической изменчивости грудных щетинок у кровососущих комаров на примере видов <i>Coquillettidia richiardii</i> и <i>Culex modestus</i>. Изучены межвидовые и межродовые различия по активности каталазы у комаров сем. Culicidae.</p> <p>Подготовлена и вышла из печати глава «Тип Стрекающие» (Phylum Cnidaria) в монографии «Определительные ключи фауны Палеарктики» (Keys to Palaearctic Fauna).</p> <p>В результате таксономической идентификации проб собранных в 2003-2006 гг. с учетом более ранних материалов в Печорском море обнаружено 165 видов многощетинковых червей. Несмотря на существенное расширение видового списка для изучаемой фауны, в ней, с 50-х годов прошлого века до настоящего времени, сохраняются соотношения основных биогеографических групп.</p> <p>Установлено, что на настоящий момент в Гренландских водах Арктического региона обитает 309 видов Bryozoa, что, в целом, сопоставимо с другими районами Арктической зоны, подверженными сильному влиянию Атлантических вод. 17 видов мшанок было впервые указано для вод Западной Гренландии и 5 видов для – Восточной Гренландии, 1 – условно новый (требуется описания). В целом по району доминируют широко-распространенные бореально-арктические формы, но юго-восточная часть Гренландского шельфа характеризуются доминированием бореальных мшанок над арктическими.</p> <p>По опубликованным и неопубликованным данным о количественном распределении донных беспозвоночных за 2003-2006 гг. построена новая, самая последняя, карта распределения макрозообентоса в Баренцевом море. Инфографический анализ ранее опубликованных карт показал, что реальной основой для оценки многолетних изменений донных экосистем Баренцева моря могут быть только оригинальные цифровые и графические результаты обработки количественных сборов бентоса в 1925-33 гг., 1945-59 гг., 1968-70 гг. и 2003-06 гг. Анализ современного распределения Hydrozoa в Баренцевом море показал, что наибольшее видовое разнообразие и локальные максимумы биомассы гидроидов характерны для западной части моря, вблизи архипелага Шпицберген, и юго-восточной – Печорского моря. Западная часть моря, южные прибрежные мелководья и северо-восточные районы населены преимущественно бореальными, а не арктическими</p>
--	---

	<p>формами гидроидов, в то время как центральные области заняты, в основном, бореально-арктическими видами.</p> <p>Дана оценка эндемического разнообразия понтокаспийских моллюсков, в общий список которых включены 55 общепризнанных и 44 спорных эндемичных видов. Установлено, что для Каспийского бассейна характерно наибольшее число признанных эндемичных понтокаспийских видов – 48. Статус других 37 видов пока неясен. Предполагается, что, многие эндемичные каспийские моллюски, считающиеся нынеживущими в данной акватории, являются ископаемыми, описанными в XIX веке в качестве рецентных.</p> <p>Проведен таксономический анализ видов рода <i>Paracomantenna</i>. В роде выявлены две группы видов. Два новых вида семейства <i>Aetideidae</i> (<i>Paracomantenna profunda</i> sp.n. и <i>Prolutamator pseudohadalis</i> sp.n.) описаны и описания опубликованы в 2019. Даны дифференциальные диагнозы новых видов. Род <i>Prolutamator</i> Markhaseva et Schulz, 2008 впервые найден в Тихом океане.</p> <p>Впервые проведена ревизия рода <i>Tonicia</i> классическим морфологическим и молекулярным методами. Было установлено, что из 9 видов данного рода, выделенных по морфологическим признакам, только 6 являются валидными согласно молекулярным исследованиям. Описаны 5 новых видов хитонов для Тихого и Индийского океанов. Впервые для вьетнамских вод описан редкий симбиоз медуз и офиур.</p> <p>Показано, что во всех арктических морях России основу фауны <i>Ophiuroidea</i> составляют бореально-арктические виды тихоокеанского или атлантического происхождения. Арктических гораздо меньше, и сосредоточены они преимущественно в Баренцевом и Карском морях. Бореальные виды характерны для окраинных морей (Баренцева и Чукотского), куда они заходят соответственно из Атлантики и из Тихого океана.</p> <p>По материалам сборов российско-немецких экспедиций 2012-2016 гг. из Курило-Камчатской впадины и Охотского моря изучено разнообразие абиссальных видов заднежаберных моллюсков отряда <i>Cephalaspidea</i> в этом регионе. Данные морфологии и молекулярно-филогенетического анализа свидетельствуют о существовании в семействах <i>Cylichnidae</i>, <i>Aglajidae</i> и <i>Philinidae</i> 19 новых видов, 3 из которых уже описаны в 2019 г. Род <i>Spiraphiline</i>, описанный из батиали моря Уэдделла и Южных Шетландских островов, впервые отмечен для северной Пацифики и впервые с глубин, превышающих 8000м.</p> <p>Выявлены и описаны новые для науки виды пелагических бельдюг, обитающих на Китовом хребте и подводном поднятии Метеор (юго-восточная Атлантика), правостороннего морского языка с банки Сая де Малья и подвиды антарктической колючки-шипорыла от островов индоокеанского сектора Антарктики. Уточнены ареалы ряда видов</p>
--	---

	<p>из семейств Somniosidae, Cyclopteridae, Scorpaenidae и др. Подробно изучено строение сейсмочувствительной системы рыб, имеющей важное значение в построении системы и филогении костных рыб. Проведен сравнительный анализ строения системы головных каналов у 304 видов 121 рода 14 семейств отряда Pleuronectiformes, выделены устойчивые морфотипы, отмечен независимый характер редукции каналов в разных семействах отряда. Выявлены закономерности топографии боковых линий тела у рода <i>Lycodes</i> из семейства бельдюговых. У пелагических бельдюг (род <i>Melanostigma</i>) подробно описано явление умножения (полимеризации) боковой линии туловища – прогрессивной тенденции, охватывающей многие группы высших костистых рыб. Самый продвинутый морфотип у меланостигм, составленный из 4 чувствующих линий невроматов, найден у нового вида <i>M. meteori</i>. Опубликовано каталог по отрядам Esociformes Percopsiformes, Ophidiiformes, Batrachoidiformes и Lophiiformes (20 семейств, 81 рода и более 150 видов) и аннотированный каталог типовых экземпляров камбал (138 типов 25 видов и одного подвида из восьми семейств камбалообразных).</p> <p>Опубликована статья о номенклатуре таксонов родовой серии и серии семейства в подотряде Notothenioidei, в ней уточняются пригодность названий, правильность их написания, авторство и даты опубликования. Проведены подробные сравнительно-морфологические описания ряда видов из родов <i>Eumicrotremus</i>, <i>Channichthys</i>, <i>Cottus</i>, подтверждающие их видовой статус.</p> <p>Исследованы эволюционная история и пути расселения мышей рода <i>Apodemus</i> в Китае. Согласно морфологическим и генетическим данным там обитают <i>A. uralensis</i>, <i>A. agrarius</i>, <i>A. chevrieri</i>, <i>A. latronum</i>, <i>A. peninsulae</i>, <i>A. draco</i>, <i>A. ilex</i>, <i>A. semotus</i> и новый вид <i>A. nigrus</i>, который отделился около 4.53 млн. лет назад. Проведены генетические и морфологические исследования могер из Приморья и Кореи. Установлено, что уссурийскую <i>M. robusta</i> и японскую <i>M. wogura</i> следует рассматривать как отдельные виды. Показано, что <i>M. wogura</i> обитает только на Японских островах. По молекулярным и кариологическим данным различий между <i>M. robusta</i> и <i>M. wogura</i> не выявлено. Исходя из краниометрических различий, популяции из Приморья и Кореи следует рассматривать как отдельные подвиды, <i>M. r. robusta</i> и <i>M. r. coreana</i>, время разделения которых датируется поздним плейстоценом. Исследованы хомячки группы <i>Cricetulus barabensis sensu lato</i>, распространенной в степях Палеарктики. Филогенетический анализ показал, что все линии мтДНК распространены аллопатрически или парапатрически; и разошлись, предположительно, в конце среднего плейстоцена. Исследована акустическая структура ультразвуковых сигналов шапинской</p>
--	---

	<p>сони <i>Typhlomys chapensis</i>, уникального грызуна, использующего эхолокацию. Звуковые импульсы <i>Typhlomys</i> оказались сходны с таковыми у летучих мышей <i>Murina</i> и <i>Myotis</i>. Исследована генетическая изменчивость барханного кота <i>Felis margarita</i>. Результаты анализа мтДНК свидетельствуют о некоторой генетической дифференциации между африканскими популяциями, популяциями Аравии и Ц. Азии.</p> <p>В отчетном году публикации были посвящены изучению распространения скальных и зеленых ящериц (<i>Darevskia</i>, <i>Lacerta</i>) Кавказа, моделированию глобального ареала болотной черепахи (<i>Emys orbicularis</i>). Наиболее важные публикации – изучение коллекции Луи А. Ланца в Британском музее (Лондон) и опубликование каталога типовых экземпляров всех валидных таксонов рептилий и его анализ.</p> <p>В сериях экспериментов на Белом море определен диапазон оптимальных и толерантных температур для эмиссии церкарий из литоральных моллюсков-хозяев. Проведен полугодовой мониторинг влияние заражения метацеркариями <i>Himasthla elongata</i> на мидий <i>Mytilus edulis</i>. У зараженных моллюсков отмечены брадикардия, дисперсия показателей сердечной ритмики, снижение скорости роста и способности компенсировать повышение температуры окружающей среды.</p> <p style="text-align: center;">ЗИН РАН</p> <p>Завершено монографическое исследование энтомофауны нижнемелового местонахождения Хасурты (Бурятия). Работа основана на материале, полученном в результате четырех экспедиций (всего более 6000 остатков насекомых). Монографически описаны и проанализированы представители 14 отрядов насекомых. По таксономическому составу энтомокомплекс, известный из ориктоценозов местонахождения, не имеет аналогов.</p> <p>Проведен обзор результатов палеоэнтомологических исследований на территории Монголии. На территории Монголии найдены 112 местонахождений, откуда собраны десятки тысяч остатков насекомых, включающие представителей 29 отрядов, 298 семейств, 690 родов и тысячи видов насекомых. Выяснено, что стратиграфическое распространение остатков насекомых не соответствует принятой стратиграфии мезозоя Монголии. Палеоэкологические исследования показали, что меловые водоемы Монголии представляли собой вымершие биомы. Показано, что запад Монголии в раннемеловое время относился к иному палеогеографическому подразделению, чем ее остальная территория.</p> <p>На основе комплексного изучения разрезов, бентосной и планктонной фауны, палеомагнитных характеристик, геохимии и изотопии реконструированы палеогеографические обстановки и состав биоты в эоцен-неогеновых бассейнах Паратетиса.</p>
--	---

	<p>Восстановлены и описаны события, происходившие в промежуточных бассейнах и проливах, соединявших Паратетис со Средиземноморьем и Атлантикой. Впервые описан раннепермский комплекс гастропод из рифогенных известняков южного Предуралья. Весь изученный материал происходит из ассельско-сакмарских известняков Шах-Тау (Башкирия). Изученный комплекс включает 91 вид и 55 родов из них 58 видов и семь родов новые. Почти все описанные таксоны отмечаются впервые для данного региона. Комплекс брюхоногих моллюсков Шах-Тау имеет фундаментальное значение для выявления и уточнения биогеографических связей древних провинций.</p> <p>В результате изучения состава головоногих моллюсков из раннепермского рифа Шах-Тау проведена ревизия видового состава родов <i>Medlicottia</i> и <i>Somoholites</i>. Верхнеартинский комплекс, близкий по составу к южноуральским комплексам, включает около 20 видов 15 родов аммоноидей. Особенностью этого комплекса является высокая степень эндемизма и большое содержание «древних» каменноугольных форм, перешедших из карбона. Изученный и описанный комплекс является самым богатым из известных в мире одновозрастных цефалоподовых палеосообществ. Верхнеартинский комплекс включает 16 видов 13 родов прямораковинных и свернутых форм. Свернутые наутилиды (12 видов) впервые определены и описаны из этого местонахождения. По уровню таксономического разнообразия сообщество Шах-Тау сравнимо с одновозрастным сообществом Жиль-Тау на Южном Урале.</p> <p>Описаны первые ископаемые находки ящериц <i>Lacerta trilineata</i> из позднего миоцена Европейской части России (местонахождение Солнечнодольск), указывающие на появление этого вида уже в миоцене. Из того же местонахождения впервые описаны неогеновые находки сцинков <i>Heremites cf. vittatus</i>. Описаны три панциря сухопутных черепах <i>Protestudo bessarabica</i> (Testudinidae) из позднего миоцена местонахождения Белка (Украина). Это первое описание данного вида с территории Украины. Материалы дополняют данные по морфологии и изменчивости панциря <i>P. bessarabica</i>.</p> <p>Открыты два новых местонахождения мезозойских млекопитающих: Большой Илек и Берёзовая речка (Россия, Красноярский край, нижний мел, илекская свита). Остатки млекопитающих представлены фрагментом верхнечелюстной кости без зубов <i>Docodonta indet.</i>, в местонахождении Берёзовая речка – фрагментом зубной кости без зубов <i>Mammalia indet.</i> (предположительно эутриконодонта или симметродонта). Новые местонахождения заполняют географический разрыв между известными ранее местонахождениями млекопитающих илекской свиты в бассейнах рек Кия и Большой Кемчуг.</p>
--	--

	<p>Подведены итоги 50 лет изучения ископаемых птиц Монголии. Приведен исторический обзор основных достижений; отмечено значение меловых и кайнозойских находок в контексте исследования глобальных закономерностей эволюции класса птиц. Приведен поэтапный хронологический обзор эволюции фаунистических комплексов птиц Монголии с раннего мела по плейстоцен с указанием всех описанных таксонов. За последние 50 лет получены колоссальные данные по динамике авифаун этого региона, с учетом которых разработаны модели эволюции как отдельных групп, так и фаунистических сообществ птиц Центральной Азии.</p> <p>Опубликован детальный систематический и фаунистический обзор мезозойских и кайнозойских млекопитающих Монголии, принадлежащих свыше 570 видам более чем 380 родов.</p> <p>Описан новый, самый мелкий азиатский гиенодон – <i>hyaenodon pumilis</i> sp. nov., из верхнего эоцена свиты Эргилин-Дзо Юго-Восточной Монголии. Изучены новые экземпляры <i>hyaenodon chunkthensis</i> из местонахождений Хоер-Дзан (свита Эргилин-Дзо, верхний эоцен) и Татал-Гол (свита Шанд-Гол, поздний олигоцен) Монголии. Анализ материалов по карликовым гиенодонам Центральной Азии показывает, что в позднем палеогене существовало четыре типа этих мелких хищников.</p> <p>Приведен полный анализ палеонтологической летописи утиных (Anatidae) Евразии в Кайнозое. Происхождение Anatidae может быть связано с появлением обширных мелководий в азиатской части Евразии в позднем эоцене в результате глобального падения уровня моря и обмеления эпиконтинентальных морских бассейнов. Показано, что в кайнозойской эволюции группы удастся выделить четыре крупных этапа. Отдельные современные роды утиных впервые появляются на границе раннего и среднего миоцена, но фауны утиных современного экологического облика получают широкое распространение в умеренных широтах Евразии только во второй половине позднего миоцена.</p> <p>Проанализирована морфология посткраниального скелета олигоцен-миоценовых ископаемых курообразных из рода <i>Palaeortyx</i>, которых зачастую считают или древнейшими фазановыми, или зубчатоклювыми куропатками. Показано, что у <i>Palaeortyx</i> отсутствуют продвинутые признаки зубчатоклювых, а все ранее отмеченное сходство с этой группой представляют примитивные признаки. По результатам анализа установлено, что <i>Palaeortyx</i> представляет наиболее примитивных фазановых – до разделения на современные подсемейства <i>Rollulinae</i> и <i>Phasianinae</i>.</p> <p>Описан новый представитель примитивных курообразных птиц <i>Xorazmortyx</i> из среднего эоцена Узбекистана – это древнейшая определяемая птица этой группы для всей Азии и</p>
--	---

	<p>первая находка наземных птиц в данном географическом регионе. Примечательно сходство узбекской птицы с близкими по возрасту африканскими курообразными – это свидетельствует о наличии ранее не отмечавшейся связи наземных фаун птиц Африки и южной Азии в эоцене, что в свою очередь объясняется хорошими летными способностями древних курообразных.</p> <p>Изучены и описаны особенности посткраниальной остеологии жаворонковых в сравнении с другими близкими по размеру семействами палеарктических воробьиных. Описаны костные остатки жаворонковых из верхнего плиоцена местонахождений Береговая (южное Забайкалье) и Шамар (северная Монголия). Установлено присутствие 4-х вымерших форм, среди которых выявлен новый вид рогатых жаворонков – <i>Eremophila orkhonensis</i>. Богатое видовое разнообразие жаворонков в позднем плиоцене Забайкалья и северной Монголии соответствует пику аридизации климата в данном регионе на рубеже плиоцена и плейстоцена.</p> <p>В пещере Таврида (Белогорский р-н, пос. Зуя) открыта первая раннеплейстоценовая фауна Крыма (и самая древняя пещерная фауна России), по возрасту соответствующая времени раннего распространения гоминин в Евразии. В составе комплекса установлено присутствие южного слона <i>Archidiskodon meridionalis</i>, носорогов <i>Elasmotherium</i> sp. и <i>Stephanorhinus</i> sp., двух видов лошадей стеноновой линии, верблюда <i>Paracamelus gigas</i>, оленя <i>Arvernoceros verestchagini</i>, бычьих <i>Leptobos</i> sp. и <i>Bison</i> (<i>Eobison</i>) sp., винторогих антилоп <i>Gazellospira torticornis</i> и <i>Pontoceros ambiguus</i>, зайца <i>Hypolagus brachygnathus</i>, дикобраза <i>Hystrix</i> (<i>Acanthion</i>) <i>vinogradovi</i>, медведя <i>Ursus etruscus</i>, волка <i>Canis</i> sp., гигантской гиены <i>Pachycrocuta brevirostris</i>, саблезубых кошек <i>Homotherium crenatidens</i> и <i>Megantereon</i> sp., гигантского страуса <i>Pachystruthio dmanisensis</i> и др. Анализ этой ассоциации показал ее сходство с поздневиллафранкскими фаунами Восточного Средиземноморья и приблизительный возраст 1,8–1,5 млн. лет.</p> <p>В крымской пещере Таврида обнаружены остатки гигантской нелетающей птицы <i>Pachystruthio dmanisensis</i>, в три раза более тяжелой, чем современный страус. По расчетам, вес крымского гиганта мог достигать 450 кг, в то время как современный страус весит не более 150 кг. Таким образом, крымская птица – одна из самых крупных, когда-либо населявших Землю: она не уступала по размеру мадагаскарским эпиорнисам и заметно превосходила гигантских новозеландских моа, весивших не более 270 кг. Это также самая крупная птица Северного Полушария, жившая в раннем плейстоцене одновременно с первыми евразийскими представителями рода <i>Номо</i>.</p>
--	---

	<p>Морфологическое, рентгенографическое и томографическое изучение мерзлой мумии грызуна из верхнеплейстоценовых едомных отложений на р. Тирехтях (приток р. Семюелях, Абыйский улус, Республика Саха (Якутия), Россия) показало ее принадлежность <i>Lemmus</i> sp. Калиброванный возраст находки по ^{14}C – 41305-41885 л.н. Это первая изученная плейстоценовая находка мерзлой мумии настоящего лемминга рода <i>Lemmus</i>. По размерам тела и черепа, окраске меха, длине нижнего резца и строению коренных зубов изученный экземпляр близок современному сибирскому леммингу <i>Lemmus sibiricus</i> (Kerr, 1792). Сравнение последовательности нуклеотидов митохондриального гена COB (цитохром b) с последовательностями ДНК, представленными в базе данных GenBank, тоже продемонстрировало максимальное сходство с современным сибирским леммингом.</p> <p>Завершено исследование комплекса мелких млекопитающих пещеры Логово Гиены (Северо-Западный Алтай), полученного из верхней пачки отложений центрального зала пещеры. Определено 30 видов мелких млекопитающих. Морфологический анализ зубов трех фоновых видов <i>Alticola strelzowi</i>, <i>Lasiopodomys</i> (<i>Stenocranius</i>) <i>gregalis</i> и <i>Microtus oesonotus</i> показал, что их параметры соответствуют позднеплейстоценовым фаунам Алтая. Новые данные не продемонстрировали каких-либо резких изменений в составе сообщества млекопитающих, видовой состав свидетельствует о преобладании степной среды. Радиоуглеродные даты коррелируют с морскими изотопными стадиям GS3 (MIS 2) и GS 6–7 (MIS 3)</p> <p>Получены новые данные по млекопитающим и биостратиграфии верхнего миоцена Северного Кавказа. Находка жвачных родов <i>Euprox</i> и <i>Protragocerus</i> позволили уточнить возраст наземной фауны сводного разреза на р. Фортепьянке. Показано, что фауна соответствует раннему валлезию, зоне млекопитающих MN 9 Европы и относится к первой половине тортона, верхнему сармату Восточного Паратетиса. Эти данные по млекопитающим хорошо согласуются с возрастом, установленным ранее по китообразным и моллюскам из этого местонахождения.</p> <p>Впервые детально изучена и описана морфология скелета лягушки <i>Latonia seyfriedi</i> (известной по отпечаткам целых скелетов из среднего миоцена Германии) с использованием метода компьютерной томографии. Установлена ее полная идентичность с <i>Latonia gigantea</i>, к которой традиционно относили все изолированные кости латоний из среднего-позднего миоцена Европы; <i>L. gigantea</i> становится младшим синонимом <i>L. seyfriedi</i>. Это позволяет утверждать существование только одного вида латоний, <i>Latonia seyfriedi</i>, повсеместно распространенном в Европе в среднем-позднем миоцене.</p>
--	---

	<p>Проведена ревизия ихтиозавров <i>Undorosaurus</i> и <i>Arthropterygius</i> и предложена новая филогенетическая схема для ихтиозавров семейства <i>Ophthalmosauridae</i>. Полученные данные говорят о широком распространении этих родов, включающем европейскую часть России и Арктику. Новые данные изменили прежние представления об эндемизме ихтиозавров Шпицбергена и Поволжья.</p> <p>В местонахождении Сундырь-1 (Марий Эл) описаны два крупных хищных тероцефала: <i>Julognathus crudelis</i> gen. et sp. nov. и <i>Gorynychus sundyrensis</i> sp. nov. Установлено, что сундырское доминантное сообщество образовывали растительноядные диноцефалы-тапиноцефалы и хищные тероцефалы. Установлено, что в сундырском сообществе падальщиком был крупный тероцефал <i>Gorynychus sundyrensis</i>. Примитивные тероцефалы с территории Восточной Европы выделены в подотряд <i>Pristerosauria</i>, изучены морфология, систематика и экология входящих в него форм (5 родов, 6 видов).</p> <p>Завершено исследование конхострак из пограничных отложений перми и триаса Владимирской области. Пермские ассоциации конхострак из жуковского горизонта здесь представлены лишь многочисленными <i>Pseudestheria</i> и более редкими <i>Palaeolimnadiopsis</i>. Раннетриасовая фауна конхострак из вохминского более разнообразна и включает <i>Euestheria</i>, <i>Magniestheria</i>, <i>Cornia</i>, <i>Palaeolimnadiopsis</i> и <i>Rossolimnadiopsis</i>. В отличие от фаун остракод, рыб и тетрапод, чье разнообразие резко падает на границе жуковского и вохминского горизонтов, фауна конхострак исследованного района после пермо-триасового экосистемного кризиса наоборот становится таксономически более разнообразной.</p> <p style="text-align: center;">ПИН РАН</p> <p>На модельной системе томаты-галловая нематода установлена роль системных сигнальных молекул – салициловой (СК) и жасмоновой (ЖК) кислот в иммунном ответе растений на инвазию паразитическими нематодами. Показано участие этих молекул в межклеточном распознавании эффекторов нематод, передаче сигнала на геном и активации защитных реакций в ответ на инвазию. При экзогенном воздействии на растения отмечена повышенная транскрипционная активность гена устойчивости <i>Mi1,2</i> и <i>PR</i>-генов (<i>PR1</i>, <i>PR6</i>) на ключевых этапах жизнедеятельности нематод. Это позволяет поддерживать в норме основные физиологические показатели растений, нарушенные инвазией, и способствует своевременной активации защитных механизмов, оказывающих влияние на процессы проникновения, питания и развития паразита в тканях растений (ингибиторов протеиназ, токсичных продуктов перекисного окисления липидов, активных форм кислорода)</p>
--	---

	<p>Впервые в мировой практике была осуществлена сборка и аннотация четырех митохондриальных геномов волосатиков: <i>Gordionus alpestris</i>, <i>Gordionus wolterstorffii</i>, <i>Chordodes</i> sp. и <i>Gordius</i> sp. Это первое подобное исследование в мире. В кодирующей части NADH комплекса митохондриального генома волосатика <i>Gordionus alpestris</i> была обнаружена «шпилька» – участок, имеющий взаимно комплементарные последовательности нуклеотидов длиной около 300 п.н. Это самый большой палиндром в кодирующей области, когда-либо обнаруженный у животных.</p> <p>Построена модель филогенетических взаимоотношений трематод обширного надсемейства Hemiuroidea, основанная на анализе последовательностей гена 28S рРНК. Большинство гемиуроидных трематод входят в две хорошо поддерживаемые клады, сестринские друг к другу.</p> <p style="text-align: center;">ЦП ИПЭЭ РАН</p> <p>Впервые показано, что морские, пресноводные и наземные пищевые сети принципиально различаются по размерной структуре. В морских и пресноводных пищевых сетях размер организма положительно коррелирует с его трофическим уровнем; эта корреляция ярче выражена в морских экосистемах и связана с тем, что основными продуцентами являются микроскопические водоросли. В наземных и почвенных пищевых сетях зависимость между размером и трофической позицией вида отсутствует; пищевые сети организованы как система мало взаимодействующих компартментов, сформированных организмами близкого размера. Полученные результаты предполагают разную реакцию наземных и водных сообществ на изменения продуктивности и условий окружающей среды.</p> <p>Опубликован полный всесветный обзор всех известных видов (489) жуков рода <i>Chrysolina</i> семейства жуков-листоедов, включающий виды из Европы, Азии, Африки, Северной Америки, а также интродуцентов из Южной Америки и Австралии. Впервые составлены полный каталог и определитель подродов и видов. Работа важна для исследований в области экологии, генетики, фаунистики, охраны природы, теории эволюции, прикладных работ по интродукции насекомых.</p> <p>Показано, что видовое богатство фауны Ненецкого автономного округа (НАО) не меньше, а по некоторым группам выше такового других арктических регионов, таких как п-ов Таймыр, Аляска, Гренландия и пр. На фоне преобладания широко распространенных (палеарктических и голарктических) элементов, для многих видов по территории НАО проходит восточная или западная граница ареала. В ряде таксонов (пауки, коллемболы) «сибирский вклад» значительно превышает европейский. Около 200 видов животных впервые обнаружены на территории восточно-европейских тундр. С зоологической точки</p>
--	--

	<p>зрения исследованный регион может быть охарактеризован как «Сибирь в Европе» (Seebohm, 1880).</p> <p>Сравнение изотопного состава перьев зарничек (<i>Phylloscopus (Abrornis) inornatus</i>) из Скандинавии и из центра ареала в Сибири позволило установить, что инвазия птиц в Скандинавию происходит из полосы на юго-западе ареала вида между Северным Уралом и Южным Прибайкальем и вызвана потеплением климата.</p> <p>Описан новый род млекопитающих (<i>Parablarinella</i>) семейства землеройковых (<i>Soricidae</i>). Приведены его молекулярная, цитогенетическая, морфологическая и экологическая характеристики. На примере млекопитающего с сезонным размножением (хомячки рода <i>Phodopus</i>) показано существование регулируемых фотопериодом конкурентных отношений между системами репродукции и специфического гуморального иммунитета (СГИ). Короткий световой день тормозит репродукцию, повышает энергообмен и уровень глюкокортикоидной реакции на стрессоры, а также усиливает СГИ.</p> <p>По данным многолетнего (1934-2015 гг.) мониторинга популяции обыкновенного бобра в шести заповедниках РФ создана и откалибрована математическая модель, которая предсказывает изменение численности обыкновенного бобра при расселении на его территорию канадского: скорость вытеснения автохтонного вида чужеродным пока невелика и есть время, чтобы предотвратить этот процесс.</p> <p>На основании данных массового кольцевания птиц выведен оригинальный численный показатель благополучия популяции. Он представляет собой среднее отклонение реальной смертности от теоретической, посчитанное с рядом условных ограничений и использованием добавочных коэффициентов. Степень благополучия популяций, выраженная полученным показателем, была проверена результатами широкомасштабных учетов и наблюдений в природе. Расчеты позволяют сделать заключение о возможности охотничьего изъятия разных видов околотовных птиц или о необходимости их охраны. На основе примененного метода оказалось возможным вычислить норму изъятия для каждого охотничьего вида водоплавающих, в зависимости от доли первогодков в популяции на момент осенних учетов.</p> <p style="text-align: center;">ИПЭЭ РАН</p> <p>На модели сообщества жаворонков установлено, что увлажнение территории полупустыни является одним из основных факторов, обуславливающих динамику численности кампофильных птиц. Вывод сделан на основе оценки связи гидротермического</p>
--	--

	<p>коэффициента увлажнения (ГТК) с плотностью населения жаворонков разных видов, установленной для каждого гнездового сезона девяти последовательных лет исследований. Выявлено, что у полевого, степного и черного жаворонков наблюдается высокая положительная корреляция плотности с ГТК ($r_{xy} = 0,66$, $r_{xy} = 0,87$, $r_{xy} = 0,52$ при $p \leq 0,01$). У белокрылого жаворонка такой связи не выявлено ($r_{xy} = - 0,004$). Высокая отрицательная корреляция обнаружена у серого жаворонка ($r_{xy} = - 0,82$, при $p \leq 0,01$).</p> <p style="text-align: right;">Саратовский филиал ИПЭЭ РАН</p> <p>Проанализированы закономерности пространственной изменчивости относительного видового богатства жизненных форм сосудистых растений в Среднем Поволжье (региональный масштаб). Выявлено, что доли жизненных форм в их спектрах следуют геометрической прогрессии с показателем отношения d, характеризующим доминирование различных жизненных форм. Рассчитано уравнение множественной регрессии, показывающее зависимость d от особенностей рельефа, климатических характеристик и типов почв. Анализ полученного уравнения показал, что показатель d зависит от влагообеспеченности региона, средних зимних осадков и температур. Показано, что доли доминирующих жизненных форм сосудистых растений в Среднем Поволжье – гемикриптофитов и однолетних трав (терофитов) – связаны с освещенностью склонов. Отмечено, что видовое богатство, а также показатель d не зависят от освещенности.</p> <p>Ценотическое разнообразие травянистой растительности природного заповедника «Приволжская лесостепь» представлено 91 ассоциацией, из которых 48 относятся к степям, 43 – к остепненным лугам. Выявлено, что растительность изученных участков на плакорах под влиянием абсолютно заповедного режима подвергается мезофитизации и силъватизации, наиболее интенсивно проявляющихся в лесостепных ландшафтах вторичных моренных</p> <p>Исследована естественная и трансформированная степная растительность в Среднем и Нижнем Поволжье в пределах Пензенской, Саратовской и Астраханской областей. Установлены 21 ассоциация и 3 субассоциации, 7 ассоциаций валидизированы. Составлены характеристики выделенных синтаксонов и установлено их положение в синописе Европы – они классифицированы в составе союзов <i>Festucion valesiacae</i>, <i>Agropyron pectinati</i>, <i>Centaureon sumensis</i>, <i>Tanaceto achilleifolii-Stipion lessingianae</i> порядков <i>Festucetalia valesiacae</i>, <i>Helictotricho-Stipetalia</i> и <i>Tanaceto-Stipetalia lessingianae</i> класса <i>Festuco-Brometea</i>, а также союза <i>Koelerion glaucae</i> порядка <i>Corynephorretalia canescentis</i> класса <i>Koelerio-Corynephorreteae canescentis</i>, союза <i>Artemision lerchianae</i> порядка <i>Artemisietalia lerchianae</i> класса <i>Artemisietea</i></p>
--	--

	<p>lerchianae, союза <i>Trifolion montani</i> порядка <i>Galietalia veri</i> класса <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>. Банк «Растительность бассейнов Волги и Урала» дополнен 74 геоботаническими описаниями. Международный проект <i>European Vegetation Archive (EVA)</i> пополнен 28 описаниями.</p> <p>Выявлена таксономическая однородность ядра альгофлоры всех рек: <i>Bacillariophyta</i> (43-55%), <i>Chlorophyta</i> (27-41%), <i>Суанoprokaryota</i> (5-16%). Состояние эвтрофирования равнинных рек характеризует увеличение разнообразия миксотрофных фитофлагеллят. На примере исследования средней равнинной реки Самара (приток Саратовского водохранилища) выявлены структурные изменения альгоценозов, которые выражаются в высоком видовом богатстве фитопланктона (160 видов и внутривидовых таксонов водорослей из 8 отделов), увеличении общего числа видов <i>Chlorophyta</i> (46 %) и <i>Bacillariophyta</i> (25%) на участках реки за счет развития специфичных локальных альгофлор, привнесенных из притоков и пойменных водоемов. Выявленные таксономические различия по длине реки обусловлены зарегулированием, эвтрофированием. Экотонный эффект (смещение фитопланктонных видов реки и водохранилища) в планктоне проявляется в зоне смешения с водами Саратовского водохранилища. Увеличение численность и биомасса водорослей регистрировалось от истока к устью (от 0,01 до -6,90 млн кл/л). По уровню биомассы фитопланктона (0,01-2,63 мг/л) воды р. Самара соответствуют олигомезотрофным. Индекс видового разнообразия Шеннона альгоценозов р. Самара составил 2,8-4,0 бит/экз. Удельное видовое богатство для фитопланктона р. Самара составляет 11-55 видов, что сопоставимо со средними реками бассейна Саратовского водохранилища (14-53 видов). Таксономический состав, структурные показатели и распределение макрозообентоса в р. Еруслан (бассейн Нижней Волги) представлен 153 видами и таксонами: 58 – <i>Diptera</i>, 20 – <i>Oligochaeta</i>, по 12 видов <i>Mollusca</i>, <i>Grustacea</i> и <i>Coleoptera</i>, 9 – <i>Odonata</i>, 8 – <i>Trichoptera</i>, 7 – <i>Heteroptera</i>, 6 – <i>Hirudinea</i>, 6 – <i>Ephemeroptera</i>, по 1 – <i>Lepidoptera</i>, <i>Hidrachnidia</i> и <i>Polychaeta</i>. Виды хирономид <i>Labrundinia longipalpis</i> впервые указывается для донной фауны бассейна Нижней Волги. Макрозообентос представлен преимущественно фитофильными и пелофильными видами. Реофильные таксоны единичны. Структурные показатели зообентоса формируются за счет развития в верхнем и среднем участках реки малощетинковых червей и личинок хирономид, в устьевом участке выявлена зона экотона с преобладанием олигохет, ракообразных, полихет и моллюсков, характерных для Волгоградского водохранилища. Статистический анализ позволил</p>
--	--

	<p>выделить последовательность границ в распределении донных сообществ в продольном профиле равнинной реки Нижней Волги.</p> <p style="text-align: center;">ИЭВБ РАН</p> <p>Показано, что сосновые леса отличаются низкими запасами почвенного углерода, по сравнению с еловыми и березовыми, что обусловлено различиями в качестве опада, продуцируемого растениями разных функциональных групп, и в количестве осадков, проникающих сквозь полог хвойных деревьев. Установлена связь между продуктивностью местообитаний и запасами почвенного углерода. Запасы углерода в минеральных слоях почв самых богатых типов местообитаний <i>Oxallis-Myrtillus</i> достигают самых высоких значений, а в бедных местообитаниях <i>Vaccinium vitis-idaea</i> – самых низких. Показано, что северотаежные леса накапливают меньше почвенного углерода, чем среднетаежные, что связано с преобладанием здесь сосновых лесов бедных типов Каяндера (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>). Выявлены недостатки широко применяемых в лесоведении и лесоводстве методик наблюдений, разработаны предложения по их модификации. Определены допустимые в динамически устойчивой популяции количественные соотношения между ключевыми динамическими параметрами ее демографической.</p> <p style="text-align: center;">ЦЭПЛ РАН</p> <p>Гидробиологическими исследованиями установлено, что на Самурском побережье Каспийского моря в 2019 г. пик пресса азово-черноморского вселенца гребневика <i>Mnemiopsis leidyi</i> приходился на осенний период. В этих условиях зоопланктонный комплекс был сформирован инвазивным веслоногим рачком <i>Acartia tonsa</i> Dana. В отличие от других районов западного побережья Каспия, где этот рачок также является доминантом, его доля в общей биомассе зоопланктона в исследуемом районе была значительно больше и составляла 99%.</p> <p>В донных биоценозах Каспийского моря наблюдается постепенное вытеснение автохтонной фауны моллюсками вселенцами средиземноморского и азово-черноморского генезиса. Виды-вселенцы <i>Abra ovata</i>, <i>Mytilaster lineatus</i> Gmelin, и <i>Cerastoderma lamarcki</i>, относящиеся к доминантам, хорошо переносят низкую соленость и избегают пресса выедания. Установлено, что влияние гребневика <i>Mnemiopsis leidyi</i> на плотность молоди <i>A. ovata</i> выражено в меньшей степени, так как этот вид, как и гребневик, способен к г-стратегии, когда в новых условиях среды ключевую роль играет способность к быстрому размножению.</p>
--	---

ПИБР ДФИЦ РАН

На основе базы данных мирового климата WorldClim по методу максимальной энтропии и компьютерной программы MAXENT получена прогнозная модель современного распространения *Veronica formosa*.

Выделено 4 территориальных выдела: Анатолийский, Армянский, Кавказский и Эльбурский (рис.). Армянский выдел признан наиболее масштабным с более благоприятным влиянием климатических факторов, чем три других выдела. Большинство кавказских локалитетов (25) интерпретированы как пригодные для произрастания этого вида, шесть локалитетов с негативными и пять – с благоприятными условиями: Sadyrlyar в Приэльбрусье (Карачаево-Черкесия) и четыре локалитета в Дагестане.

Завершена работа по классификации редколесий *Juniperus polycarpus* C. Koch в Дагестане. Выделено 5 ассоциаций: *Juniperetum polycarpi spiraeoso-varioherbosum*, *Juniperetum polycarpi varioherbo-graminosum*, *Juniperetum polycarpi fruticoso-varioherbosum*, *Juniperetum polycarpi fruticoso-xeroherbosum*, *Juniperetum polycarpi xerofruticulosum*, 14 субассоциаций и 21 вариант, которые в системе эколого-фитоценотической классификации относятся к формации *Junipereta polycarpi* мезотермного ксерофитного хвойнодревесного типа растительности, переходному от аридных редколесий к настоящим лесам (Буков, 1960; Blumental, 1990).

В полынно-злаковом селитряннике выявлены 10 видов ксерофитных лишайников. Низкое их видовое разнообразие объясняется полупустынными условиями территории с подвижными песками, что препятствует развитию напочвенных лишайников и угнетает эпифитные виды, разрушая талломы песком при действии ветра. Наиболее приспособленными к таким условиям оказались лишайники *Xanthoria parietina* и *Physcia adscendens*, с обрастанием кустов до 80%. На почве фоновым видом является *Xanthoparmelia camtschadalis* с встречаемостью до 90%.

Для широколиственных лесов дельты реки Самур Южного Дагестана выделены новые синтаксоны с участием бука восточного: *Fagetum quercoso-euphorbosum* и *Quercetum fagetoso – euphorbosum* и один вариант *fagetosum* для асс. *Carpinetum compositum*. Возрастной спектр самурской популяции бука восточного является полночленным, левосторонним, около 60% приходится на долю проростков. На участке леса с буком восточным рекомендован ввести заповедный режим пользования.

ГорБС ДФИЦ РАН

	<p>Подготовлен аналитический обзор ретроспективных и современных данных, характеризующих хронологию появления лесного северного оленя на территории Фенноскандии; сделана оценка современного состояния его популяций. Наблюдения за мечеными GPS-ошейниками оленями показали, что сезонные миграции продолжаются, и связь группировок вида в Карелии и Финляндии восстановлена. Сформирован прогноз существования вида, обсуждаются пути сохранения популяций дикого лесного северного оленя и опыт его реинтродукции в границах исторического ареала.</p> <p>Генетический анализ популяций евразийского бобра (<i>Castor fiber</i> L.), восстановленных на территориях государств Балтийского региона, по 12 микросателлитным локусам, выявил наименьший уровень полиморфизма у животных из Финляндии, а наибольший из Литвы, а также генетическую близость популяций бобров из Карелии и Эстонии. Полученные результаты молекулярно-генетических исследований полностью согласуются с историей реинтродукции и восстановления вида в регионе.</p> <p>Создана и зарегистрирована геоинформационная баз данных (БД) «Геоинформационная система торфяно-болотного фонда Карелии», являющаяся результатом многолетнего труда по оцифровке и приведению в единую систему данных о болотах Карелии из карт справочников Торфяной фонд...(1957) и Торфяные месторождения... (1979), свыше 1000 ландшафтно-геоботанических карт из архива лаборатории, топографических карт и данных аэро- и космической съемки. БД содержит сведения о географическом местоположении, типе болота, площади, типе торфяной залежи и другую атрибутивную информацию о торфяных болотах Карелии.</p> <p style="text-align: center;">ИБ КарНЦ РАН</p> <p>По результатам обработки коллекций наездников-ихневмонид (Hymenoptera, Ichneumonidae) Зоологического института РАН впервые опубликован Аннотированный Каталог перепончатокрылых насекомых России. Т. 2. Семейство Ichneumonidae. Каталог содержит актуальную информацию по распространению паразитических перепончатокрылых насекомых для территории Российской Федерации и отражает последние изменения в систематике и таксономии группы. Семейство Ichneumonidae является одним из крупнейших семейств в животном мире – в мировой фауне известно более 25 тысяч описанных видов, в Каталог вошло свыше 3700 видов. Для данной публикации сотрудником ИЛ КарНЦ РАН к.б.н. А.Э. Хумала, определены, проанализированы и обобщены данные по 5 подсемействам наездников-ихневмонид: <i>Cylloceriinae</i>, <i>Diacritinae</i>,</p>
--	---

	<p>Microleptinae, Orthocentrinae и Oxytorinae фауны России, а также обработаны материалы из коллекций ЗИНа РАН и собственные сборы, полученные за более чем 30-летний период, по распространению наездников-ихневмонид (Hymenoptera, Ichneumonidae) на европейском Севере.</p> <p style="text-align: center;">ЗИН РАН, ИЛ КарНЦ РАН</p> <p>Проанализированы основные тенденции вселения чужеродных видов в морские арктические экосистемы. Начиная с 1960 г. количество вселенцев варьировало от 0 до 4 в год. Максимальное число биологических инвазий отмечено на Исландском шельфе (14 видов), а также в Баренцевом и Норвежском морях (по 11 видов). Наибольшая доля вселенцев поступила из Северо-Восточной Атлантики и Северо-Западной Пацифики. Основные пути инвазии связаны с морским транспортом (48%), естественным распространением (19%), аквакультурой (14%) и рыболовством (14%). Повышение количества инвазий в последние годы связано с потеплением климата в Арктике.</p> <p style="text-align: center;">ММБИ КНЦ РАН и др.</p> <p>Впервые обобщены данные по биоразнообразию цианопрокариот евроазиатской Арктики и Гипоарктики. Общий список насчитывает 679 таксонов. В евроазиатской Арктике зафиксировано 520 видов, в Гипоарктике – 530. Отмечено уменьшение видового богатства цианопрокариот от Гипоарктики к тундрам и полярным пустыням. Выявлено высокое сходство видового состава флор цианопрокариот Гипоарктики и тундровой зоны Евразии, составляющее 71%.</p> <p>На основе коллекций КРАBG, LE проведена ревизия родов <i>Biatora</i> Fr. и <i>Rhizocarpon</i> Ramond ex DC. в Европейском секторе Арктики. Выявлено 64 вида из рода <i>Rhizocarpon</i> и 14 видов из рода <i>Biatora</i>. На архипелаге Шпицберген зарегистрировано 44 вида рода <i>Rhizocarpon</i> и 3 вида рода <i>Biatora</i>, на Новой Земле – 32 и 2 вида; на архипелаге Земля Франца-Иосифа – 11 и 1 вид; в Мурманской обл. – 43 и 14 видов соответственно. Подготовлены карты распространения и ключи для определения таксонов.</p> <p>Впервые составлен аннотированный список печеночников острова Принца Карла (40 видов), свидетельствующий о том, что эта флора является одной из наиболее богатых локальных флор Шпицбергена. Проанализировано распространение редких видов, описаны морфологические особенности, составлены карты распространения на архипелаге 5 видов.</p>
--	--

	<p>Выявлен уровень генетического обособления ряда арктических таксонов, обнаружен новый для архипелага вид <i>Lophozia fuscovirens</i>.</p> <p style="text-align: center;">ПАБСИ КНЦ РАН</p> <p>Выполнена классификация более 100 описаний сообществ с 4 североамериканскими инвазионными видами растений – <i>Solidago canadensis</i> L. (золотарник канадский), <i>S. gigantea</i> Ait. (з. гигантский), <i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl. (люпин многолистный) и <i>Phalacrologium annuum</i> (L.) Dumort. s.l. (мелколепестник однолетний) на Южном Урале. Все виды внесены в «Черную книгу флоры Средней России» (2010) и региональный «черный список». Разнообразие сообществ представлено 2 ассоциациями 5 вариантами и 3 дериватными сообществами. В результате проведенной классификации составлены продромус сообществ с участием изученных инвазионных видов растений, синоптическая (сводная) таблица синтаксонов и дана характеристика растительных сообществ. Установлен высокий инвазионный потенциал данных неофитов, который позволяет прогнозировать их дальнейшее расселение по территории РБ.</p> <p>На основании анализа 34173 описаний растительных сообществ класса Festuco-Brometea с использованием диагностических видов, приведенных в EuroVegChecklist, выполнена синтаксономическая ревизия луговых степей и остепненных лугов Центральной и Восточной Европы. Разработана формальная дефиниция сообществ союзов порядка Brachypodietalia pinnati: Mesobromion erecti, Cirsio-Brachypodion pinnati (вкл. Fragario-Trifolion montani, Agrostio-Avenulion schellianae, Scabioso ochroleucae-Poion angustifoliae). Также выполнены формальные определения ассоциаций первых двух союзов в пределах области исследования, в числе которых ряд ассоциаций, распространенных на Южном Урале. Посредством ординационного анализа показано сходство луговых степей лесостепной зоны Восточной Европы и остепненных лугов Центральной Европы.</p> <p style="text-align: center;">ЮУБСИ УФИЦ РАН</p> <hr/> <p>Описан новый вид Ужеобразных змей подсемейства Colubrinae — полоз урартский, <i>Elaphe urartica</i> Jablonski, Kukushkin, Avci, Bunyatova, Ilgaz, Tuniyev et Jandzik sp. nov. Выводы исследования базируются на результатах молекулярно-генетического анализа (использованы фрагменты двух генов митохондриальной ДНК и 4-х генов ядерной ДНК) и изучении признаков внешней морфологии. Ареал <i>E. urartica</i> охватывает Закавказье, Дагестан в России, восточную Анатолию и западный Иран. Высокое генетическое разнообразие <i>E. sauromates</i> в Причерноморье – свидетельство древности крымского участка ареала. Это</p>
--	--

	<p>обстоятельство должно быть принято во внимание при разработке мероприятий по охране популяций палласова полоза в Республике Крым и Севастополе. ФИЦ ИнБЮМ РАН</p> <p>Проведен филогенетический анализ всех основных групп немертин с привлечением оригинальных материалов, большая часть которых собрана на глубинах северо-западной Пацифики. Показано, что большинство глубоководных палеонемертин формируются двумя субкладами, представленными только абиссальными и ультраабиссальными видами. Молекулярно-филогенетический анализ совместно с новыми данными по морфологии подтвердил разделение архинемертин на семейства Cephalotrichidae и Cephalotrichellidae. В пределах подотряда Eumonostilifera выделены два инфраотряда, Amphiporina и Oerstedina. Впервые выявлены абиссальные и ультраабиссальные представители подотряда Reptantia, которые образуют сестринскую группу по отношению к пелагическим немертинам. Описаны два новых для науки рода и 4 новых вида.</p> <p>Впервые представлены полные данные о фауне и распределении двустворчатых моллюсков, обитающих в Курило-Камчатском желобе (глубина 6000-9583 м), на основании изучения материалов, собранных 4 экспедициями в период с 1949 по 2016 гг. В Курило-Камчатском желобе обнаружено 33 вида, 15 из которых являются новыми для науки, а 14 – впервые отмечены в желобе на глубине более 6000 м. Треть видов является эндемиками желоба. С увеличением глубины возрастает доля эндемичных ультраабиссальных видов. На максимальной глубине желоба обнаружено 5 видов с высокой плотностью поселений. ННЦМБ ДВО РАН</p> <p>Изучение наземных и амфибиотических насекомых Евразии морфологическими и молекулярно-генетическими методами позволило описать новые для науки 9 родов и 33 вида из 11 семейств. Существенно дополнены сведения по распространению насекомых, их биологии, жизненным циклам и экологии, что является значительным вкладом в познание биоразнообразия животного мира России и сопредельных стран. ФНЦ Биоразнообразие ДВО РАН</p>
53. Общая генетика	<p>Результаты анализа полиморфизма двух участков митохондриальной ДНК (гена nd1 и фрагмента гена col1) и фрагмента ядерного гена RAG1 ряпушки из 44 популяций Европы и Сибири убедительно доказывают, что европейская ряпушка (<i>Coregonus albula</i>) и сибирская</p>

ряпушка (*C. sardinella*) являются конспецифичными, а *C. sardinella* следует рассматривать как региональную (сибирскую) форму одного евразийского вида *C. albula* или подвид *C. albula sardinella*. Об этом свидетельствуют низкие значения межвидовой генетической дифференциации, а также выявленная полифелитичность рассматриваемых «видов».

ИБВВ РАН

Анализ гибридных комплексов, возникающих при вторичном контакте чужеродных и местных природных видов одного рода. Начата работа по филогеографии рода *Solidago* в Европе и сравнительному анализу образцов *S. canadensis* и *S. gigantea* из европейских и американских популяций. Изучен полиморфизм и показано гибридное происхождение *S. × niedereideri* и *S. × snarskisii*. Продолжены исследования гибридогенного происхождения *Bidens connata* (= *B. decipiens*). Проведена флуоресцентная гибридизация *in situ* для трех видов рода *Bidens* – *B. frondosa*, *B. cernua*, *B. connata*. Впервые на данных видах показаны сайты гибридизации классических цитогенетических маркеров рибосомальной ДНК – 45S и 5S. Проведена геномная гибридизация *in situ* на трех видах рода *Bidens*, с различным сочетанием метки и блока, показано присутствие ДНК *B. cernua* в геноме *B. connata*, что может свидетельствовать о гибридном происхождении последней. Для этого, помимо исследования хромосом, были проанализированы участки ДНК образцов *B. connata* европейского и американского происхождения, а также вероятных родительских видов *B. cernua* и *B. frondosa*. Американские растения были выращены из семян собранных на территории США в 2018 г. в оранжерее ГБС РАН и ВНИИ Сельскохозяйственной биотехнологии. Установлены хромосомные числа у образцов *Cenchrus longispinus* разного географического происхождения (юг России, Украина, Венгрия, Италия). Во всех случаях было установлено $2n=34$.

Секвенированы и депонированы в базе данных GenBank NCBI 645 последовательностей различных участков ДНК растений.

ГБС РАН

С использованием специально подобранной системы SSR-маркеров впервые проведен анализ полиморфизма и генотипирование сортов яблони народной селекции Центральной России и Северо-Запада. У проанализированных 40 образцов яблони было выявлено 89 аллельных вариантов по десяти изученным локусам. Каждый из исследованных сортов яблони характеризовался уникальным для данной выборки набором аллелей. Уровень ожидаемой гетерозиготности оказался высоким и составил 0,71. Из всех

	<p>идентифицированных аллельных вариантов 21,3% оказались уникальными, а 24,7% – редкими. Коэффициент генетического сходства Дайса варьировал от 0 до 0,89, при среднем значении 0,33. Полученные данные говорят о высоком уровне разнообразия изучаемой группы сортов и подтверждают важность сохранения сортов народной селекции и возможность их использования в селекционных программах, т.к. они обладают рядом ценных хозяйственных признаков.</p> <p>Впервые проведен анализ отягощенности аборигенных сортов мягкой пшеницы (<i>Triticum aestivum</i> L.) Ирана, Афганистана, Палестины и Трансиордании генами гибридного некроза. Показано, что по всем географическим регионам преобладали сорта с аллелями генов некроза <i>Nelw</i>, <i>Nelm</i> и только среди образцов из Афганистана обнаружен аллель <i>Nels</i>. Наличие аллеля <i>Nels</i> может служить свидетельством того, что основой возникновения гексаплоидной мягкой пшеницы послужила спонтанная гибридизация <i>T. durum</i> с <i>Ae. squarrosa</i>. Зона «не носителей» (генотип <i>nelnelne2ne2</i>) практически охватывает все изучавшиеся нами регионы. Среди сортов Ирана они составили 77,8%, сортов Афганистана 80,8%, Палестины 92,9% и Трансиордании 80,0%. При этом сортов с генотипом <i>nelnelne2ne2</i> больше встречается среди яровых форм.</p> <p>Проведено исследование образцов мягкой пшеницы, полученных при гибридизации гексаплоидной мягкой пшеницы с аллотетраплоидным видом ячменя <i>H. marinum</i> subsp. <i>gussoneanum</i> (ИЦИГ СО РАН). Установлено, что в этих образцах интрогрессия происходила за счет замещений или дополнений хромосомных плеч или целых хромосом 7-й гомеологической группы. В частности, выявлено замещение хромосомы 7В на 7Н, и хромосомы 7D на дителоцентрик длинного плеча или на дителоцентрики короткого и длинного плеча 7Н, а также случай дисомного дополнения хромосомой 7Н полного набора хромосом мягкой пшеницы. Впервые показана ведущая роль 7-й гомеологической группы хромосом при гибридизации пшеницы и ячменя.</p> <p>Получен линейный материал вида диплоидного пырея <i>Thinopyrum bessarabicum</i> и проведена детальная цитогенетическая характеристика его кариотипа с использованием FISH-маркеров (флуоресцентной гибридизации <i>in situ</i>), что позволило впервые разработать генетическую классификацию хромосом этого вида. Показано, что спутничные хромосомы J-генома относятся к 1 и 5-й гомеологическим группам, что отличает <i>T. bessarabicum</i> от другого близкородственного вида пырея <i>E. elongatum</i>. Обнаружено, что комбинация нового семейства повторов <i>pAesp_SAT86</i> (=pTa-713) с ранее описанными <i>pSc119.2</i> или <i>pAs1</i> является наиболее надежной и точной для полной идентификации хромосом. На основании</p>
--	---

	<p>сравнения кариотипа <i>Th. bessarabicum</i> с кариотипами гексаплоидного <i>Th. intermedium</i> и декаплоидного <i>T. ponticum</i> выдвинута гипотеза, что <i>Th. bessarabicum</i> не принимал участия в образовании этих полиплоидов.</p> <p>Генетическое разнообразие диплоидного злака <i>Ae. tauschii</i> Coss ($2n = 2x = 14$, DD), предка D-генома мягкой пшеницы, исследовано методами флуоресцентной гибридизации <i>in situ</i> (FISH) с 11 ДНК- зондами, представляющими сателлитные и микросателлитные последовательности и семейства 45S и 5S рРНК генов, и электрофоретического (ЭФ) анализа запасных белков зерна – глиадинов. Выявлена четкая генетическая дифференциация образцов на группы <i>strangulata</i> (Str) и <i>tauschii</i> (Tau), отличающиеся друг от друга наличием микросателлитных повторов GAA_n и ACT_n и распределением семейств сателлитных ДНК, особенно рAs1 последовательности. Установлено, что представители группы Str наиболее близки D-геному пшеницы по рисунку распределения изученных проб. Сравнение ЭФ-спектров глиадинов показало наибольшее сходство образцов <i>Ae. tauschii</i> из Армении и Азербайджана с мягкой пшеницей, что указывает на участие закавказской группы Str в формировании современного генофонда мягких пшениц.</p> <p>Изучено происхождение генофонда народов Кавказа с использованием данных о древних и современных образцах и интерпретация полученных результатов в рамках междисциплинарного подхода. Обнаружена стабильная на протяжении нескольких тысячелетий генетическая граница между горно-предгорными и равнинными популяциями Северного Кавказа. Оценена степень согласованности генетических и лингвистических данных о древнейшей истории народонаселения Кавказа и подготовлен обзор о влиянии генетических исследований на археологию и лингвистику. Опубликовано три научные статьи, в т.ч. в журнале <i>Nature Communications</i> (импакт-фактор 12).</p> <p>Большинство казахов Южного Казахстана относятся к одному из двенадцати кланов Старшего Жуза, и существуют три исторические гипотезы их происхождения – от древний уйсуней, нирун-монголов или дарлигин-монголов. Проведено генотипирование образцов 490 представителей всех кланов по широкой панели маркеров Y-хромосомы, определение генетических профилей кланов и их соотношения с окружающими современными и древними популяциями. В частности, подробный филогенетический анализ гаплогруппы C2- F3796 выявил три кластера, каждый из которых характерен для определенных кланов, причем полученные генетические датировки всех кластеров указывают на 13-14 века. В целом, различные виды анализа подтверждают гипотезу формирования основы Y-хромосомного генофонда южных казахов в результате миграции нирун-монголов.</p>
--	---

	<p>Впервые экспериментально определены субстраты фосфорилирования для серин-треониновой протеинкиназы бифидобактерий, а также показана ее способность фосфорилировать субстрат не только по остаткам серина и треонина, но и по остатку тирозина.</p> <p>Проведено полноразмерное секвенирование и анализ генома штамма <i>Bifidobacterium angulatum</i> GT102. Штамм выделен из микробиоты кишечника здорового российского человека и является продуцентом нейротрансмиттера гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК). Выявлены две группы генов сенсорных систем сигнальной трансдукции: 11 генов, кодирующих гистидиновые киназы и 5 генов, кодирующих серин-треониновые протеинкиназы. Идентифицированы 8 генов, кодирующих белки, которые могут быть связаны с выполнением moonlighting функций. Идентифицированы гены, кодирующие секретируемые белки, участвующие в коммуникации с клетками хозяина (пуллулаза, лантибиотик, серпин и белки поверхностных структур: экзополисахаридов, фимбрий и пилей, для которых выявлены оперонные кластеры). Найдены гены, кодирующие белки семейства WhiB-like, которые являются регуляторами транскрипции, участвующими в реакции на стрессовые факторы.</p> <p>Завершены работы по использованию методов редактирования генома для коррекции генетических мутаций и получения персональных клеток пигментного эпителия сетчатки для восстановления зрения при наследственных заболеваниях глаз, в частности, макулодистрофии Штаргардта, вызванной мутацией гена периферин 2. Получены линии пациент-специфичных iPSC в которых с помощью системы CRISPR/Cas9 исправлена однонуклеотидная замена и из них получены клетки пигментного эпителия сетчатки.</p> <p>Построена база данных HOCOMOCO, – одна из крупнейших в мире баз данных участков ДНК, специфически связывающих регуляторные белки – транскрипционные факторы (http://hocomoco11.autosome.ru/). В базе данных содержатся 680 мотивов ДНК, специфически связывающих транскрипционные факторы человека, и 453 мотива ДНК, специфически связывающих регуляторные факторы мыши. HOCOMOCO снабжена рядом сервисов, позволяющих визуализировать расположения участков, распознаваемых TF в промоторах, PerfectoAP, позволяющих учитывать последствия замен нуклеотидов в регуляторных участках на связывание факторов, и других.</p> <p>Создана коллекция предшественников microRNA с подробной аннотацией промоторов предшественников microRNA в геноме человека. Работа выполнена в рамках международного консорциума Fantom5.</p>
--	--

	<p>Разработан новый метод анализа регуляторных участков в ДНК, основанный на построении так называемого цистрома: коллекции сегментов ДНК, связывающих конкретный фактор регуляции транскрипции хотя бы в одном из типов клеток. Построенный для человека и мыши цистром доступен по сети Интернет.</p> <p>В сотрудничестве с коллегами из института исследования атеросклероза (Сколково) и George Washington University проведен анализ данных RNA-seq с выделением генов, формирующих специфический ответ на обработку макрофагов липопротеинами высокой плотности. Из трех генов, выявленных путем исследования данных RNA-seq, два оказались вовлеченными в формирование экспорта холестерина из макрофагов, обработанных частицами холестерина высокой плотности. Нокаут этих генов (INSIG1 и LDLR) приводит к существенному (на 67% и на 75%) снижению экспорта холестерина.</p> <p style="text-align: right;">ИОГен РАН</p> <p>Исследования соотношения неоднозначности репликации, репарации и изменчивости генетического материала на модели альфа-теста у дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> показали, что мутация <i>kar1-1</i>, широко используемая в генетических исследованиях для повышения эффективности цитодукции у дрожжей, представляет собой транзицию 448 С → Т, приводящую к замене пролина на серин в 150-м положении белка Kar1. Получена интегративная плаزمиды pFL34-<i>kar1-1</i>, позволяющая вносить мутацию <i>kar1-1</i> в дрожжевой геном методом двушагового замещения. Показано, что мутация <i>kar1-1</i> снижает эффективность “законной” и “незаконной” гибридизации и повышает эффективность “законной” и “незаконной” цитодукции. Выявлен новый класс полиплоидных цитодуктантов, возникающих с частотой 8% в системе “незаконной” цитодукции, включающей штаммы с мутацией <i>kar1-1</i>.</p> <p>Впервые в мировой практике получены данные о протеомном ландшафте мейозо-специфичных белков у ржи <i>S. cereale</i> L. и ее мейотического мутанта <i>sy1</i>. Выявлена мутант-специфичная модификация белка GAPDH (Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase 2, cytosolic). Проводится работа по точной идентификации измененного белка.</p> <p style="text-align: right;">СПбФ ИОГен РАН</p> <p>Методом полноэкзомного секвенирования (WES) проведено исследование случая МПГ – неполная маскулинизация наружных половых органов при нормальном 46,XY кариотипе, диагностированного в 2014 г. как синдром частичной нечувствительности к андрогенам у 15-месячного ребенка. Наряду с диагностическим вариантом в гене рецептора андрогена AR</p>
--	--

	<p>[с.528С> А (p.Ser176Arg)] выявлены 10 новых ассоциированных с фенотипом вариантов, 5 из которых, в генах BMPR1B, NODAL, WDR48 и DHCR24 были крайне патогенны. Причем нарушения в последнем гене (DHCR24), может вызывать андрогенную недостаточность наряду с нечувствительностью к андрогенам в анамнезе, что может частично объяснять положительный эффект стандартной гормональной терапии у ребенка, наблюдавшийся к 4-м годам его жизни. Результаты исследования демонстрируют, что WES обеспечивает быстрый и эффективный подход для подтверждения известных и, что еще более важно, для выявления новых мутаций при редких генетических заболеваниях, что, в свою очередь, позволит улучшить диагностику и лечение пациентов.</p> <p>Разработаны высокоинформативные маркеры митохондриальной ДНК (мтДНК) для филогеографического исследования пихты сибирской <i>Abies sibirica</i>, одного из наиболее экологически важных хвойных деревьев Северной Евразии. Географическое распределение трех гаплотипов мтДНК выявило четкую дифференциацию между различными географическими регионами Сибири и Урала, что, вероятно, указывает на послеледниковую реколонизацию из нескольких источников. Этот вывод согласуется с опубликованными данными по ископаемой пыльце и другими палеоданными, а также с реконструкцией экологических ниш, указывающих на резкое сокращение ареала сибирской пихты и вероятное выживание пихты в некоторых районах юга Сибири, на Урале и в Казахстане во время последнего ледникового максимума, 21 тыс. л. н.</p> <p>Впервые в мире показано, что генотип по полиморфизму гена алкогольдегидро-геназы ADH1B*Arg48His влияет на уровень углеводдефицитного трансферрина (CDT). Трансферрин, белок сыворотки крови, вовлечен в транспорт ионов железа и в норме гликозилирован (содержит 4 остатка сиаловой кислоты). При алкогольных эксцессах либо хроническом злоупотреблении алкоголем процесс гликозилирования нарушается и в сыворотке крови появляются углеводдефицитные формы (CDT). CDT является наиболее специфичным биомаркером злоупотребления алкоголем, его содержание возрастает при потреблении 60-80 грамм алкоголя в день в течение 1-2 недель. Граница нормы CDT дискуссионна и определяется как 1,3% либо, в ряде публикаций, как 1,7%. Исследование популяционной выборки 912 российских мужчин показало, что у 34,2% из них уровень CDT>1,3%, в том числе 26,9% имеют уровень CDT>1,7%. Средний уровень CDT у мужчин, потребляющих алкоголь в количестве менее 8000 грамм в год в пересчете на чистый этанол (соответствует 1 бутылке водки в неделю), составил 1,56%. При этом у мужчин с генотипом Arg/Arg уровень CDT составил 1.54%, а у мужчин с генотипом Arg/His – 1,73%, при том что</p>
--	--

	<p>у последних средний уровень потребления алкоголя на 12% ниже, чем у первых. Частота носительства аллеля His среди русских составляет 10%, а среди лиц иных национальностей – до 40%.</p> <p style="text-align: center;">ИОГен РАН</p> <p>При изучении роли генетического фона индивидуумов в формировании иммунных и воспалительных реакций в условиях хронического воспаления при развитии эссенциальной артериальной гипертензией (ЭАГ I-II стадии) выявлен повышенный уровень мРНК генов, контролирующих воспалительный (NLRP3) и иммунный (FOXP3, RORγt) ответы у пациентов с ЭАГ по сравнению со здоровыми людьми. Впервые в исследованиях ЭАГ показано, что особенности транскрипционной активности генов NLRP3 и FOXP3 могут определяться носительством аллельных вариаций генов ACE (I/D полиморфный маркер) и гена IL6R (rs4537545). Полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии генетического фона индивидуумов в формировании изученных реакций в условиях хронического воспаления при развитии ЭАГ.</p> <p style="text-align: center;">ИБ КарНЦ РАН</p> <p>На основе палеогеномных данных реконструирована история заселения Сибири и Америки человеком современного типа, начиная с верхнего палеолита. Для этого определены нуклеотидные последовательности целых геномов 34 древних жителей Сибири, включая двух древнейших индивидуумов (возрастом ~32 тыс. лет) с самой северной палеолитической стоянки человека в Арктике (стоянка Яна RHS, Северная Якутия). Секвенированы и проанализированы геномы древних жителей Чукотки (от ~9 до ~2 тыс. лет), Северного Приохотья (~3 тыс. лет), Приморья (~7 тыс. лет) и Прибайкалья (от ~6 тыс. лет до средних веков).</p> <p>Филогеографический анализ изменчивости целых митохондриальных геномов у русского населения Восточной Европы (N=557) показал, что в митохондриальном генофонде русских присутствуют подгруппы мтДНК, характерные только для русских и других восточных славян (11,7%), а также для славян в целом (12,2%), славян и германцев (6,6%), славян и прибалтийских финнов (5,7%). Результаты молекулярного датирования свидетельствуют о том, что митохондриальные подгруппы, характерные для русских и славян в целом, начали формироваться 2,7-3,5 тыс. лет тому назад.</p> <p style="text-align: center;">ИБПС ДВО РАН</p>
--	---

	<p>Впервые обнаружен транс-видовой полиморфизм митохондриального генома у сводчатозубых морских ежей (отряд Camarodonta), поддерживающийся со времени диверсификации надсемейства Odontophora на границе эпох Эоцена и Олигоцена (около 34 млн. лет назад). Альтернативные гипотезы опровергаются результатами сопоставлений последовательностей ДНК и соответствующих РНК транскриптов. Результаты важны для понимания фундаментальных закономерностей молекулярной эволюции, а также для адекватного применения метода ДНК-штрихкодирования.</p> <p style="text-align: center;">ИНЦМБ ДВО РАН</p> <p>Впервые найдено, что скорость эволюции мтДНК у лососевых рыб на коротком (тысячи лет) временном отрезке в пять раз превышает филогенетическую скорость, установленную для длительных (миллионы лет) интервалов времени их дивергенции. Таким образом, известное правило падения оценок скорости нуклеотидных замещений в мтДНК по мере продвижения от недавних отметок времени к древним, отнесенным на миллионы лет в прошлое, распространено также и на линию лососевых рыб. Новые данные позволят с большей реалистичностью датировать дивергенцию популяций лососей, рассчитывать их эффективную численность, проследить их эволюционную динамику.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН</p>
<p>54. Почвы как компонент биосферы (формирование, эволюция, экологические функции)</p>	<p>Обобщены материалы динамики почвенного разнообразия для периодически затопляемой территории прибрежной полосы Терско-Кумской низменности. Установлено соотношение площадей деградации почвенного покрова и их динамика в зависимости от степени эродированности и засоления. Установлено, что максимальную площадь занимают слабозасоленные и сильнозасоленные почвы. Также установлено соотношение в разнообразии эродированных почв с максимальной площадью средне эродированных и минимальной слабо эродированных почв. В многолетней динамике отмечается тенденция к увеличению площадей сильнозасоленных, в том числе и солончаков, за счет трансформации средnezасоленных почв.</p> <p>На основе многолетних исследований установлена положительная корреляция между контрастностью почвенных профилей по гранулометрическому составу и субгоризонтальной миграцией легкорастворимых солей почвенного покрова в условиях Западного Прикаспия, позволяющая строить прогноз потенциальной динамики засоленного</p>

	<p>почвенного покрова в сезонном, годичном и многолетнем циклах при планировании мелиоративных мероприятий</p> <p style="text-align: center;">ПИБР ДФИЦ РАН</p> <p>Впервые установлены эталонные показатели биологических свойств верхних горизонтов (0-20 см) различных подтипов естественных горных чернозёмов и горно-луговых чернозёмовидных почв пояса луговых степей и остепнённых лугов эльбрусского варианта поясности Центрального Кавказа. Выявлены изменения 14 параметров и общего уровня биологической активности пахотных горизонтов агрогенных горных чернозёмов. Установлено снижение биологических показателей в среднем на 47%, общий уровень биологической активности пахотных горизонтов упал в среднем на 45%. Новые сведения дополнили базу данных, на основе которой проводится экологическая оценка состояния почвенного покрова северного макросклона Центрального Кавказа.</p> <p style="text-align: center;">ИЭГТ РАН</p> <p>Впервые выполнен анализ почвенного покрова заповедников Приморского края с позиции возможности выделения эталонных почв целинных участков основных экосистем. Составлен систематический список почв заповедников на основе Почвенной карты Приморского края масштаба 1:500 000. Показано, что почвы ООПТ достаточно полно отражают разнообразие почв региона, хотя отсутствие в составе почвенного покрова существующих заповедников некоторых почв затрудняет внесение их в перечень эталонов почв. Проведено сопоставление номенклатуры почв систематического списка с субстантивно-генетической классификацией почв России. Получены новые данные о зольном составе лесных подстилок буроземов и особенностях гумификации в почвах буроземного ряда разного геоморфологического положения Лазовского заповедника им. Л.Г. Капланова.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ Биоразнообразие ДВО РАН</p> <p>Выявлены история развития и особенности концентрирования элементов в профиле 4.5-метровых торфяных отложений болота Выдринское (Южное Прибайкалье). Верхний слой торфяника концентрирует Pb, Sn, Cd, Zn и Sb, что связано с лесными пожарами и антропогенным загрязнением воздуха. Аномальное обогащение торфа Zn и Cu в горизонтах древнего и раннего голоцена (11300-8100 14С л.н.) обусловлено периодическим</p>
--	---

	<p>поступлением грунтовых термальных вод в нижнюю часть профиля. Показано, что сульфиды Zn и Cu формируются абиотически.</p> <p>ИВЭП ДВО РАН и др.</p>
55. Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов	<p>Из гриба <i>Aspergillus ustus</i> ВКМ F-4692 выделены новые метаболиты (меротерпеноиды), названные аусталидами V и W. Установлена их структура, показано, что аусталиды значительно подавляют рост и миграцию клеток рака предстательной железы (линии LnCaP, PC3, DU145), мочевого пузыря (линия T24) и клеток рака молочной железы (линии MCF7, MB-MDA-231), обладают цитостатическим действием. Показано, что гормон-зависимые клетки (LnCaP, MCF7) являются более чувствительными к действию ингибиторов, чем гормон-независимые опухолевые клетки.</p> <p>Показано, что резкое конститутивное снижение уровня неорганических полифосфатов у штамма, сверхэкспрессирующего полифосфатазу Prp1, приводит к мобилизации большой группы генов, ответственных за адаптацию к окислительному стрессу и стрессу, вызванному токсической концентрацией ионов марганца. У этого штамма также наблюдается снижение экспрессии гена, кодирующего транспортер цитоплазматической мембраны PNO84, ответственный за транспорт марганца и фосфата. В результате клетки этого штамма устойчивы к окислительному стрессу и токсической концентрации ионов марганца. Полученные данные доказывают тесную взаимосвязь минерального фосфорного обмена и устойчивости к стрессам у эукариот.</p> <p>ФИЦ ПНЦБИ РАН - ИБФМ РАН</p> <p>При исследовании влияния типичных деактивирующих агентов фенолоксидаз в отношении лакказ, лигнин- и Mn-пероксидаз азоспирилл впервые выявлены свойства нетипичные для классических фенолоксиляющих и лигнинолитических ферментов. Обнаружено, что твин и азид натрия не оказывают ингибирующего воздействия на ферменты азоспирилл и проявляют стабилизирующее действие на весь фенолоксидазный комплекс в целом. Установлено, что β-меркаптоэтанол, дитиотреитол и ЭДТА подавляют лакказную и Mn-пероксидазную активности азоспирилл, однако не вызывают дестабилизации лигнин-пероксидазы, что свидетельствует об атипичном строении молекулы фермента.</p> <p>Впервые изучены количественные изменения в содержании ряда стрессовых соединений у глубинных культур ксилотрофных базидиомицетов <i>Lentinus edodes</i> и <i>Grifola frondosa</i>,</p>

	<p>происходящие под влиянием донора и ингибитора монооксида азота (NO) в условиях температурного шока и недостатка углерода и/или азота в среде. Ингибитор NO – гидрохлорид метилового эфира нитроаргинина (L-NAME) стимулировал накопление биомассы мицелия и подавлял синтез протекторных соединений (трегалозы, маннита, пролина), а донор NO нитропруссид натрия (SNP) ингибировал рост и усиливал синтез веществ-протекторов.</p> <p>Впервые проведён сравнительный анализ транскриптомов на вегетативной (непигментированный мицелий (НМ)) и генеративных (примордии (ПП) и плодовые тела (ПТ)) стадиях онтогенеза базидиомицета <i>Lentinus edodes</i>. С применением биоинформатических методов охарактеризована дифференциальная экспрессия генов, входящих в функциональные категории (хитиназы, хитинсинтазы, глюканазы, лектины и фенолоксидазы), необходимые в процессах роста и дифференцировки клеточной стенки. Полученные результаты свидетельствуют о важной роли изучаемых белков, связанных с регуляцией процессов биогенеза клеточной стенки, в процессах уплотнения, растяжения, пигментации, скреплении и слияния гиф, необходимых для образования морфоструктур базидиальных макромицетов.</p> <p>Посредством оптимизации условий культивирования штамма <i>Pseudomonas</i> sp. Sach9 повышена эффективность утилизации им сахарина – одного из основных продуктов разложения гербицидов класса сульфонилмочевины, накапливающегося в объектах окружающей среды. В результате при культивировании штамма на жидкой минеральной среде с сахаринном в концентрации 1 г/л, содержащей 10 г/л глутамата натрия в качестве дополнительного источника углерода, при pH 6,5 и начальной плотности засева 0,02 ОП660нм достигался высокий прирост биомассы, существенно снижался период адаптации культуры к ксенобиотику, степень утилизации сахарина достигала 100%. Полученные результаты важны для понимания процессов, происходящих в естественных условиях почвы, загрязненной гербицидами, а также для разработки технологий их очистки и восстановления..</p> <p style="text-align: center;">ИБФРМ РАН</p> <p>В образцах из Долины Гейзеров, Камчатка, обнаружен уникальный термофильный бактериофаг AP45 и его хозяйский термофильный штамм <i>Aeribacillus</i> sp. СЕМТС656. Фаг AP45 обладает высокой термостабильностью. Электронная микрофотография и полногеномное секвенирование продемонстрировали принадлежность фага AP45 к семейству Siphoviridae, но его геном уникален и обладает лишь фрагментарным сходством</p>
--	---

	<p>с остатками геномов профагов, обнаруженных в образцах из Тихого океана и экстремальных местообитаний тихоокеанского побережья Северо-Восточного Китая. Фаг AP45 может быть референсным представителем нового рода семейства Siphoviridae.</p> <p>Показано существование фертильных межвидовых гибридов в местах совместного обитания двух эпидемически значимых видов клещей – таежного клеща (<i>Ixodes persulcatus</i>) и клеща Павловского (<i>Ixodes pavlovskyi</i>) в Зап.Сибири. Доля гибридов была наибольшей в местах с близкой численностью родительских видов. В гибридах обнаружены те же возбудители инфекционных заболеваний, что и в клещах родительских видов (вирусы клещевого энцефалита и Кемерово, боррелии, риккетсии и анаплазмы), причем встречаемость в гибридах <i>B.bavariensis</i>, <i>B.garinii</i> и <i>Candidatus Rickettsia tarasevichiae</i> была промежуточной по сравнению с родительскими. Увеличение генетического разнообразия клещей за счет межвидовой гибридизации могло привести к повышению эпидемической опасности природного очага за счет увеличения периода активности клещей, расширения круга их природных хозяев и разнообразия инфекционных агентов, переносимых клещами.</p> <p>Исследован таксономический состав бактерий и архей в водной толще и донных осадках оз.Байкал на разной глубине. Показано отсутствие изменений в составе и разнообразии микробного сообщества при искусственном культивировании донного осадка в психрофильных условиях, что может быть связано с доминированием микроорганизмов, способных выживать в анаэробных термофильных условиях (представители филумов <i>Proteobacteria</i> (α-, β-, γ-), <i>Actinobacteria</i>, <i>Deinococcus-Thermus</i>, <i>Firmicutes</i>). Данные расширяют знания о разнообразии микроорганизмов, населяющих донные отложения озера Байкал с различной литологической структурой, и подтверждают гипотезу о том, что вместе с газонасыщенными флюидами и грязевулканической брекчией в поверхностные осадки могут поступать термофильные микроорганизмы глубинной биосферы.</p> <p style="text-align: center;">ИХБФМ СО РАН</p> <p>Методами высокопроизводительного секвенирования и биоинформатического анализа определены состав и структура метагеномных вирусных сообществ планктона пелагиали оз. Байкал. Сравнительный анализ выявил, что виromы распределяются по основным экотопам: почвенные, морские и пресноводные, которые группируются в зависимости от морфометрии и продуктивности пресных водоемов. «Байкальские» виromы пелагиали всех трех котловин и литорали озера образовали собственный кластер и сформировали совместно с виromaми оз. Эри и Онтарио общую кладу «крупнейших озер мира», отличающихся низкой</p>
--	--

	<p>продуктивностью. Виromы оз.Байкал и Бива значительно различались, несмотря на древность происхождения; вирусные сообщества оз. Бива вошли в кладу «эвтрофные озера».</p> <p style="text-align: center;">ЛИН СО РАН</p> <p>Впервые изучено таксономическое разнообразие и функциональная активность микробных сообществ в зоне разгрузки подземных вод в термальном оз. Умхей (Баргузинская котловина). Выявлено, что значительный вклад в продукцию органического вещества вносят бактерии с хемолитоавтотрофным метаболизмом. Изучено таксономическое разнообразие бактериопланктона оз. Гусиное в подледный период. Выявлены изменения в составе микроорганизмов при антропогенном и геохимическом влиянии.</p> <p style="text-align: center;">ИОЭБ СО РАН</p> <p>Показана высокая частота конъюгативного переноса маркерных мобилизуемых плазмид между клетками близкородственных штаммов клубеньковых бактерий <i>Rhizobium</i>, <i>Sinorhizobium</i> (Ensifer), и <i>Mesorhizobium</i>. Выявлено, что наибольшую конъюгативную активность проявляют бактерии рода <i>Rhizobium</i>.</p> <p style="text-align: center;">ИБГ УФИЦ РАН</p> <p>Исследовано влияние осмотического, этанольного, температурного и pH стресса на морфофизиологические свойства дрожжей <i>S. cerevisiae</i>. Установлена прямая зависимость стрессоустойчивости от плоидности штаммов. Выявлены оптимальные условия для сохранения жизнеспособности клеток, проведено сравнение формы, размеров клеток и колоний. Результаты могут представлять интерес для разработки пищевых биотехнологий.</p> <p>Изучены фенотипические свойства галофильных бактерий родов <i>Bacillus</i>, <i>Virgibacillus</i> и <i>Halomonas</i>, выделенных из солончаковых почв и высокоминерализованного озера Берикейского происхождения Прикаспийской низменности. Обнаружена способность микроорганизмов к утилизации цитрата и малата натрия, орнитина, глюкозы, лизина, сорбита; продуцированию β-галактозидазы. Культуры бактерий представляют интерес для химической биотехнологии.</p> <p>Впервые изучены биологически ценные вещества в красном столовом вине, полученном с использованием штамма <i>S. cerevisiae</i> Y-4270 (патент РФ № 2636024), обладающего высокой ферментативной активностью, и винограда сорта Каберне-Совиньон. Вино имеет</p>
--	---

	<p>повышенное содержание ресвератрола, карбонильных и витаминоподобных веществ; высокие органолептические характеристики</p> <p>На основании эколого-биохимического и биотехнологического исследования дана комплексная оценка и характеристика физико-химического состава винограда аборигенных сортов Гимра новый, Фиолетта и интродуцированного – Первенец Магарача, произрастающих в южной зоне Дагестана.</p> <p>Исследованы свойства природных дрожжей как стартовых культур при производстве вин из аборигенных и интродуцированных сортов винограда. Показано, что по физико-химическому составу и дегустационной оценке опытные образцы, полученные с использованием дрожжей в монокультуре и смеси, отвечали требованиям, предъявляемым к сухим столовым винам. Полученные результаты могут найти применение в виноградарстве, биотехнологии, ампелотерапии, генетике и селекции.</p> <p style="text-align: center;">ПИБР ДФИЦ РАН</p> <p>Незначительное загрязнение водной среды нефтяными углеводородами (до 5 ПДК) не оказывает влияния на количественные показатели пелагических бактериальных сообществ и вызывает пятикратное увеличение числа сапротрофов в эпифитных сообществах водорослей <i>Saccharina latissima</i>. Доля культивируемых бактерий не превышает 1% от общей численности бактерий.</p> <p style="text-align: center;">ММБИ КНЦ РАН, МГУ, Университет Тромсе-Арктический университет Норвегии</p> <p>Установлено, что внеклеточные низкомолекулярные метаболиты пептидной природы микромицетов <i>Fusarium oxysporum</i>, <i>Bipolaris sorokiniana</i>, <i>Rhizoctonia solani</i> и <i>Trichoderma harzianum</i> способны активировать рост и антагонистическую активность представителей PGP-бактерий родов <i>Bacillus</i> и <i>Paenibacillus</i> в экспоненциальной фазе роста.</p> <p>Обнаружено, что роль сигналов-индукторов хитиназ у штамма <i>Paenibacillus ehimensis</i> IB-739 выполняют растворимые мономеры хитина (N-ацетилглюкозамин) и хитозана (глюкозамин) клеточной стенки микромицетов. УИБ УФИЦ РАН</p> <p>Показано, что штаммы PGP бактерий <i>Pseudomonas extremaustralis</i>, <i>P. koreensis</i>, <i>P. mandelii</i>, <i>Advenella kashmirensis</i> формируют <i>in vitro</i> биопленки в ассоциации с микроскопическими грибами <i>Trichoderma harzianum</i> и <i>T. koningii</i>. Бактерии способны перемещаться вдоль или внутри растущего мицелия грибов.</p>
--	---

	<p>У нового штамма <i>Pseudomonas</i> sp. 36DCP впервые для бактерий описан путь деградации монохлорированных феноксиуксусных кислот через образование гидрохинона.</p> <p>Установлена возможность применения штамма <i>Bacillus mobilis</i> 34T для очистки от гербицида 2,4,5-Т водной среды (до 62%) и почвы (до 58%).</p> <p>Выделен и идентифицирован штамм <i>Ensifer adhaerens</i> M1, способный к биodeградации перфтороктановой кислоты и перфтороктансульфоната.</p> <p>Определена видовая принадлежность штаммов галотолерантных бактерий-деструкторов нефти <i>Salinicola zeshunii</i> НД 1 и <i>Thalassospira xiamenensis</i> НД 2. Выделен новый штамм <i>Enterobacter</i> sp. UOM 3, разлагающий нефть. У данных микроорганизмов обнаружена способность к продукции фитогормона индолил-3-уксусной кислоты.</p> <p>В результате направленного скрининга отобрано 14 изолятов с характерными свойствами антистрессовых агентов по отношению к гербицидам и засухе. Выделенные микроорганизмы устойчивы к действию ряда гербицидов на основе 2,4-Д и сульфонилмочевин, синтезируют фитогормоны, мобилизуют труднодоступные соединения фосфора, способны к азотфиксации. Кроме того, часть изолятов отличаются значительной антигрибной активностью.</p> <p>Выделен новый штамм <i>Achromobacter marplatensis</i> ИБ-1.2, обладающий устойчивостью к фторсодержащим гербицидам и способностью к минерализации перфторорганических кислот.</p> <p>Обработка растений пшеницы бактериями <i>Pseudomonas plecoglossicida</i> 2.4-D на фоне засухи разной интенсивности приводила к увеличению массы растений и восстановлению до уровня контроля фотохимического квантового выхода фотосистемы II вне зависимости от засухоустойчивости сорта пшеницы.</p> <p style="text-align: center;">УИБ УФИЦ РАН</p> <p>Из образца осадка, собранного в Чукотском море в Северном Ледовитом океане, выделена аэробная, грамотрицательная, желто-пигментированная, палочковидная бактерия, обозначенная как Ch38T. Основываясь на филогенетическом анализе и отличительных фенотипических характеристиках, штамм Ch38 описан, как новый вид рода <i>Winogradskyella</i>, и назван <i>Winogradskyella profunda</i>. Это первый новый вид бактерий из морей Восточного сектора Арктики, описанный российскими микробиологами.</p> <p>Из красной водоросли <i>Polysiphonia</i> sp. (Японское море) выделена группа из пяти грамотрицательных, аэробных, галофильных бактерий и подвергнута таксономическому исследованию. На основе филогенетического анализа, ДНК-ДНК-гибридизации и</p>
--	--

	<p>фенотипических признаков, группа, выделенных бактерий, представляет новый вид под названием <i>Labrenzia polysiphoniae</i>.</p> <p style="text-align: center;">ТИБОХ ДВО РАН</p> <p>В результате исследований по изучению модуляции защитного механизма клетки показано, что полиовирусная инфекция индуцирует фосфорилирование стресс-сенсора IRE1 в клетке. Полиовирусная инфекция подавляет развитие ЭПР стресса путем ингибирования сплайсинга ХВР1. Установлено, что в присутствии ингибитора вирусного «секьюрити»-белка 2А ингибирование сплайсинга мРНК ХВР1 при полиовирусной инфекции не наблюдается, что свидетельствует о его участии в подавлении развития ЭПР стресса при полиовирусной инфекции.</p> <p>Созданы конструкции для экспрессии «секьюрити»-белка 2А и его мутантной формы в клетках млекопитающих. Планируется использовать полученные конструкции для исследования влияния белка 2А на неканонический сплайсинг мРНК ХВР1. Изучение подобных взаимодействий важно для лучшего понимания патофизиологических процессов, вызываемых вирусами, а также может служить фундаментом для дальнейшей разработки лекарственных средств.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН</p>
<p>56. Физиология и биохимия растений, фотосинтез, взаимодействие растений с другими организмами</p>	<p>Симбионт колорадского жука <i>Enterobacter hormaechei</i> ВС-8 ингибирует защитные механизмы растений картофеля, используя интерференцию салицилат- и жасмонат-зависимых сигнальных путей.</p> <p>Активация синтеза защитных белков, в особенности, про-/антиоксидантной системы, и усиление генерации H₂O₂ в тканях растений картофеля под воздействием сигнальных молекул и бактерий рода <i>Bacillus</i> (<i>Bacillus subtilis</i> 26Д и 11ВМ и <i>B. thuringiensis</i> ВКПМ 6066) может служить одним из факторов формирования устойчивости растений к оомицету <i>P. infestans</i> и колорадскому жуку <i>Leptinotarsa decemlineata</i>. Меньшая повреждаемость растений колорадским жуком объясняется тем, что фитофаги в меньшей степени использовали их в качестве кормовой базы.</p> <p>Выявлено, что клетки бактерии <i>B. subtilis</i> 26Д, заселяя внутренние ткани растений картофеля, при контакте с имаго колорадского жука <i>L. decemlineata</i> способствуют</p>

	<p>накоплению фитогормонов ИУК, АБК и цитокининов, в сравнении с растениями, не содержащими эндофиты. Выдвинуто предположение, что стабилизация фитогормонального статуса растений играет важную роль в развитии жасмонат-зависимых защитных реакций, ответственных за устойчивость к колорадскому жуку.</p> <p>Показано, что на начальных этапах инфицирования гриб <i>Stagonospora nodorum</i> для успешной колонизации растений пшеницы использует эффектор вирулентности SnTox3, который активирует биосинтез и сигнальный путь этилена, нарушающего нормальное функционирование компонентов про-/антиоксидантной системы на транскрипционном и посттрансляционном уровнях.</p> <p>Анализ взаимодействия компонентов про-/антиоксидантной системы и фитогормонов (цитокинины, ИУК и АБК) растений пшеницы показал, что устойчивость к септориозу под влиянием эндофитных бактерий <i>Bacillus</i> spp. регулируется через антагонистическое взаимодействие сигнальных путей салициловой кислоты и этилена при положительном участии ЦК и отрицательной роли ИУК и АБК.</p> <p>Выявлен важный вклад вызываемых цитокинином 6-бензиламинопурином (БАП) и метилжасмонатом (МеЖ) изменений в содержании белков, вовлеченных в процессы фотосинтеза, роста, энергетического обмена и защиты растений, в реализацию ростстимулирующего и протекторного действия исследуемых фитогормонов на побеги проростков пшеницы в норме и при засухе.</p> <p>С использованием ингибитора биосинтеза brassinosteroidов (БС) brassinazole (БЗ) выявлена роль цитокининов в регуляции уровня 28 и 55 кДа белков дегидринов в нормальных условиях произрастания и дополнительное усиление их синтеза при стрессе. Полученные сведения указывают на реализацию как зависимых, так и независимых от эндогенных БС путей регуляции физиолого-биохимических эффектов цитокининов на растения пшеницы.</p> <p>Впервые проведен сравнительный анализ влияния 24-эпибрасинолида и 6-бензиламинопурина на соотношение восстановленного и окисленного глутатиона (GSH/GSSG), активность глутатионредуктазы и глутатион-S-трансферазы в растениях пшеницы в норме и при засолении, который выявил сходный регуляторный эффект этих фитогормонов на состояние основных компонентов глутатионового цикла.</p> <p>Проведен морфофизиологический анализ и оценен уровень экспрессии трансгенов ARGOS-LIKE и AtGST1 у растений рапса в условиях засухи и холодового стресса. Отобраны линии трансгенных растений, отличающиеся повышенной продуктивностью и</p>
--	--

	<p>устойчивостью к стрессовым факторам в условиях агроэкосистем. Показано, что растения с геном AtGST1 меньше подвержены поражению мучнистой росой.</p> <p>Исследованы культуры бородатых корней витании <i>Withania somnifera</i>, а также одуванчиков кок-сагыза <i>Taraxacum kok-saghyz</i> и крым-сагыза <i>Taraxacum hybernum</i> на наличие целевых метаболитов в виде соответственно витанолидов и полиизопрена. Оптимизирован метод получения бородатых корней с помощью биобаллистической трансформации линейным ампликоном, содержащим A-, B-, C-, D-rol-гены с T-бордерами <i>Agrobacterium rhizogenes</i>.</p> <p style="text-align: center;">ИБГ УФИЦ РАН</p> <p>Выявлено, что пектобактерии, возбудители мягких гнилей растений, обладают способностью синтезировать низкомолекулярные фосфонаты, относящиеся к гербицидным соединениям. Показано, что эти метаболиты обладают фитотоксичностью и повышают агрессивность патогена при колонизации растений.</p> <p>В корнях гороха обнаружены три изофермента хитиназы, относящейся к семейству 18 гликозид-гидролаз, индуцируемых салициловой кислотой и секретируемых в апопласт белка. Обнаруженные СК-индукция кислой хитиназы и ее выход в апопласт, а следовательно, и в экссудат корней, предполагает возможность ее действия на хитинсодержащих обитателей ризосферы – грибов (в том числе патогенных), нематод и насекомых.</p> <p>Показано, что в клетках растений активные формы азота вовлечены в индукцию аутофагии. NO-индуцированная аутофагия опосредована изменениями редокс-статуса, энергетического потенциала клеток, активности аутофагических генов и генов АМФ-зависимой протеинкиназы. В зависимости от интенсивности и продолжительности нитрозильного стресса аутофагия функционирует как механизм защиты или гибели клеток.</p> <p>Охарактеризованы сходства и различия состава, архитектуры и свойств третичных клеточных стенок растительных волокон различного происхождения. Установлено, что третичная клеточная стенка присутствует у эволюционно ранних таксонов. Третичные клеточные стенки исследованных представителей 22 порядков объединяют общие характеристики, в том числе отсутствие лигнина и ксилана, присутствие разветвленных рамногалактуронанов I, прочно удерживаемых микрофибриллами целлюлозы. Выявлены особенности структуры остова и боковых цепей рамногалактуронанов I третичных клеточных стенок растительных волокон различного происхождения.</p>
--	--

Показано, что воздействие разных концентраций метилжасмоната, а также красного и синего света позволяет направленно изменять накопление определенных классов фенольных соединений (проантоцианидинов, флаванолов и флавонолов) в суспензионной культуре гречихи татарской. Установлено, что в культивируемых клетках *Fagopyrum tataricum* могут накапливаться фенольные соединения, не содержащиеся в тканях эксплантов.

КИББ ФИЦ КазНЦ РАН

Найдено, что в условиях засухи или засоления почвы происходит уменьшение размера внешней антенны фотосистемы 2, выявленное ранее как акклимационное приспособление растений к повышенной освещенности. Таким образом, установлено, что уменьшение размера внешней антенны фотосистемы 2 является одним из универсальных механизмов приспособления растений к действию стрессовых факторов.

Установлена природа карбоангидразной активности фотосистемы 2 высших СЗ растений. Показано, что эта активность, характеризующаяся специфическими свойствами, присутствует в фотосистеме 2 гороха, шпината и арабидопсиса. Доказано, что эта карбоангидраза не является одним из белков кислород-выделяющего комплекса, и ее функция – регулирование диссипации избыточной световой энергии. Для арабидопсиса доказано, что это – карбоангидраза, обозначаемая в данном виде как альфа-карбоангидраза 4, для которой известен кодирующий ген.

Впервые получены кристаллы для реакционного центра *Rba. sphaeroides* с аминокислотным замещением F(M197)H и определена пространственная структура этого пигмент-белкового комплекса.

ФИЦ ПНЦБИ РАН - ИФПБ РАН

Впервые из зеленой морской микроводоросли *Dunaliella maritima* клонирована Na⁺-транспортирующая АТФаза Р-типа (DmHA2), которая отсутствует у высших сосудистых растений.

Установлено, что одним из физиологических механизмов защитного действия жасмоновой кислоты является ее способность поддерживать водный статус растений в условиях засоления.

С использованием флуорогенных индикаторов (DCF и Amplex Red) впервые показано, что экзогенный мелатонин в широком диапазоне концентраций (10⁻⁷-10⁻³ М), в отличие от салициловой кислоты (0.05 мМ), ингибировал выделение пероксида водорода

	<p>митохондриями растений, не влияя на скорость дыхания. Таким образом, мелатонин и салициловая кислота вовлекаются в развитие стресс-толерантности растений путем поддержания редокс-баланса органелл.</p> <p>У пяти видов бересклета оценены содержание диацилглицеринов и триацилглицеринов, а также экспрессия генов диацилглицерин-трансфераз (ДГАТ) на разных стадиях развития семян и ариллузов. Установлены фазы развития плодов с наиболее высоким уровнем экспрессии генов ДГАТ. Получены первичные трансформанты растений томатов, с локализацией $\Delta 9$-десатуразы в цитоплазматической мембране, ЭПР или хлоропластах как модели для изучения роли $\Delta 9$-десатуразы в росте и развитии растений в нормальных условиях жизнедеятельности и при действии факторов окружающей среды.</p> <p>Проведено сравнительное культивирование суспензионных культур клеток женьшеня ползучего <i>Panax japonicus</i> var. <i>repens</i> Maxim (ВККК ВР № 62) в лабораторных биореакторах в стандартных условиях, а также в присутствии фитогормонов, включая газообразный этилен, который увеличивал скорость роста, сокращал продолжительность лаг-фазы и экспоненциальной фазы роста, повышал уровень максимального накопления биомассы на 15-20%. С помощью ДНК-маркеров была исследована видовая принадлежность культур <i>Panax japonicus</i> (РККК ВР № 62) и показано полное совпадение последовательностей маркеров с соответствующими последовательностями женьшеня настоящего <i>Panax ginseng</i>.</p> <p>Получены данные об ингибирующем действии металлорганических комплексов на основе сурьмы(III) на ключевые физиологические реакции растений: фотохимическую активность фотосистемы 2 (ФСII), карбоангидразную активность ФСII, активность глутатион редуктазы. Разработаны, синтезированы и охарактеризованы мооядерный комплекс никеля (II) с большим фосфиновым лигандом и четырехъядерный комплекс никеля(II) с карбогидразидным лигандом.</p> <p>Осуществлен подбор условий интенсивного роста для ряда штаммов коллекции IPPAS, перспективных для использования в биотехнологии. Исследовано влияние состава среды, pH и температуры на продуктивность. Исследованы три штамма цианобактерий, относящиеся к обособленной кладе <i>Cyanobacterium-Geminocystis</i>, которые характеризуются высоким содержанием коротких насыщенных и мононенасыщенных C14 (до 50%) и C16 жирных кислот (ЖК), что делает эти штаммы перспективными для биотехнологии. Выделено в культуру 6 штаммов цианобактерий из содового озера. В Коллекцию IPPAS было депонировано 16 штаммов, перспективных для биотехнологии. Подготовлено обновление каталога коллекции (http://collection.cellreg.org/catalog.php).</p>
--	---

	<p>В постоянно поддерживали в растущем состоянии 47 штаммов культур клеток 29 видов высших растений. Проведена инвентаризация существующих паспортов для всех штаммов Всероссийской Коллекции клеточных культур высших растений (ВККК ВР) (47 штаммов культур клеток 29 видов высших растений). Получены 16 новых линий культур клеток для 9 видов растений диоскореи бульбоносной, полисциаса папортниколистного, княженики обыкновенной, морошки обыкновенной, сутерляндии кустарниковой, кладохеты чистейшей, шток-розы кусаринской, туи западной, оливы европейской.</p> <p>С использованием культивируемых <i>in vitro</i> клеток <i>A. thaliana</i> Col-0, а также нечувствительные к этилену мутантов <i>etr1-1</i>, <i>ctr1-1</i> и <i>ein2-1</i> показано следующее: (1) когда путь передачи этиленового сигнала полностью активен (Col-0), клетки активно делятся, а экзогенная АБК выполняет функцию ингибитора синтеза и деления ДНК; (2) если этилен не воспринимается (<i>etr1-1</i>), то помимо дифференцировки происходит гибель клеток, а экзогенная АБК при этом усиливает пролиферацию; (3) если сигнал этилена воспринимается, но не проводится (<i>ein2-1</i>), то происходит дифференцировка, которая усиливается экзогенной АБК, в то время как деление клеток снижается; (4) когда цепь передачи этиленового сигнала работает конститутивно (<i>ctr1-1</i>), клетки начинают выходить из клеточного цикла и переходят к эндоредупликации, и в этом случае экзогенная АБК способствует реактивации деления клеток.</p> <p>Определена продолжительность митотических циклов (Т) 20 ранее не изученных видов растений. Измерены различные показатели, характеризующие организацию роста корня на клеточном уровне у 170 видов, что позволило выяснить, как скоррелированы отдельные процессы и чем определяются различия в скоростях роста корней на клеточном уровне у разных видов. Проанализирована зависимость продолжительности митотических циклов в корнях 192 видов растений от голоплоидного содержания ДНК и впервые показана специфика этой зависимости у растений разных семейств. Установлено, что скорость перехода меристематических клеток к растяжению не зависит от скорости роста растяжением.</p> <p style="text-align: center;">ИФР РАН</p> <p>Из штаммов аскомицетов <i>Fusarium oxysporum</i> (Schltdl.) IBPPM 543 и <i>Lecanicillium arphanocladii</i> Zare & W. Gams IBPPM 542), обладающих деструктивной активностью по отношению к ПАУ, впервые выделены и охарактеризованы пероксидазы, а из лигнинолитического базидиомицета <i>Schizophyllum commune</i> IBPPM 541 – лакказы. Исследованы основные свойства этих ферментов, включая окисление ряда фенольных и</p>
--	---

	<p>нефенольных субстратов. Выявлена способность пероксидазы <i>F. oxysporum</i> катализировать окисление нативных полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) с образованием соответствующих хинонов, что подтверждает ее участие в начальной атаке этих соединений. Полученные результаты способствуют выяснению роли пероксидаз в деградации ароматических поллютантов и имеют существенное прикладное значение.</p> <p>В условиях лабораторного вегетационного эксперимента исследованы физиологические и биохимические реакции биоэнергетического растения <i>Miscanthus × giganteus</i> на присутствие в грунте загрязнителей – нефтешлама (16 г/кг) и цинка (1,65 г/кг, или 15 ПДК), как по отдельности, так и в смеси. Установлено противоположное действие поллютантов на накопление биомассы растения (нефтешлам увеличивал, а цинк снижал рост корней и побегов) и ингибирующий эффект нефтешлама на фотосинтетический аппарат растения, который усиливался в присутствии цинка. Впервые дана характеристика антистрессового и детоксикационного ферментативного ответа <i>M. × giganteus</i> на присутствие в среде указанных загрязнителей, как по-отдельности, так и в смеси, по изменению активности ключевых ферментов антиоксидантной защиты. Полученные данные важны для понимания механизмов фиторемедиации с использованием <i>M. × giganteus</i>.</p> <p>В 2019 г. осуществлялось поддержание, пополнение и предоставление коллекционных штаммов пользователям Коллекции ризосферных микроорганизмов ИБФРМ РАН (www.collection.ibppm.ru). Официальный акроним IBPPM, номер во Всемирной федерации коллекций культур (WFCC) 975, номер во Всемирном справочнике коллекций культур (WDCM) 1021). Коллекционной группой выдано сотрудникам института 72 живых аутентичных культуры различных коллекционных штаммов. Коллекция пополнилась 20 новыми штаммами, в том числе типовыми рода <i>Azospirillum</i>.</p> <p>Из выращенной бактериальной культуры штамма <i>Rothia amarea</i> SG, выделенного ранее из суспензионной культуры клеток <i>Arabidopsis thaliana</i> (L) Heynh, получен препарат тотальной ДНК, из которого изготовлена библиотека ДНК для полногеномного секвенирования на платформе Illumina. Методом конфокальной микроскопии исследована локализация бактерий внутри клеток суспензионной культуры <i>A. thaliana</i>. Установлено, что по мере старения культуры клеток арабидопсиса количество бактерий в клетках растения существенно возрастает, при том, что подавления роста самой растительной культуры клеток, их развитие и деление за 10-15 суток не наблюдается, что позволяет считать доказанным присутствие бактерий штамма <i>R. amarae</i> SG внутри клеток суспензионной культуры <i>A. Thaliana</i>.</p>
--	--

	<p>Исследовано влияние наночастиц золота (НЧЗ) на активность гликозидаз, участвующих в процессинге полисахаридов клеточной стенки 4-х-5-и суточной суспензионной культуры клеток <i>Arabidopsis thaliana</i>, с оценками изменений активностей полигалактуронидазы, α-галактозидазы, β-галактозидазы и β-глюкозидазы. Полученные данные позволяют констатировать, что в присутствии НЧЗ увеличивается активность экстраклеточных ферментов процессинга полисахаридов клеточной стенки, которые могут играть существенную роль в формировании рост-стимулирующего эффекта НЧЗ в суспензионной культуре клеток <i>A. thaliana</i>, приводящего по полученным ранее оценкам к приросту биомассы 15-25%.</p> <p style="text-align: center;">ИБФРМ РАН</p> <p>Из трансгенных растений арабидопсиса с пониженной экспрессией гена <i>ndb2</i>, кодирующего внешнюю NADH-дегидрогеназу митохондрий (NDB2), впервые была получена гетеротрофная суспензионная культура клеток AS5, в которых экспрессия <i>ndb2</i> и содержание белка NDB2 были понижены относительно суспензионной культуры дикого типа (Col-0). Снижение уровня экспрессии <i>ndb2</i> приводило к снижению уровня экспрессии минисемейств генов альтернативной оксидазы (<i>aox1a</i> - <i>aox1d</i>) и разобщающего белка (<i>ucp2</i> – <i>ucp3</i>) и повышению мембранного митохондриального потенциала (ММП). Наблюдали уменьшение уровня генерации активных форм кислорода (АФК), что, хотя и противоречит общепринятым представлениям, но может быть объяснено активацией других антиоксидантных систем и гетеротрофным типом питания. Более высокий МПП и сниженный уровень АФК характерны для линии AS5 по сравнению с Col-0 в контрольных и низкотемпературных условиях. Данные указывают на важность NDB2 в регуляции функций растительных митохондрий.</p> <p>Методом ДНК-микрочипирования показано изменение экспрессии митохондриальных, хлоропластных и ядерных генов в мутантной линии с инактивированным геном <i>protpmp</i>, линиях с гиперэкспрессией <i>RPOtpmp</i> в митохондриях (Col-M) и хлоропластах (Col-P), а также в линиях с комплементацией функций <i>RPOtpmp</i> в митохондриях и хлоропластах (<i>Tmp-M</i> и <i>Tmp-P</i>). Показано, что отсутствие или повышение уровня экспрессии <i>RPOtpmp</i> приводит к изменению экспрессии многих ядерных и митохондриальных (но не хлоропластных) генов, в том числе кодирующих транскрипционные факторы и другие регуляторные белки.</p> <p>Установлено, что экстракты липофильных соединений экстрагированных из частей растений рода <i>Pinus</i> оказывают сильное аллелопатическое действие на модельные растения. При достаточно сильном разведении с использованием щадящего растворителя может быть</p>
--	--

	<p>проведен также поиск иной биологической активности. Экстракты, не продемонстрировали четко выраженной адаптогенной или рост-стимулирующей активности, за исключением стимуляции роста придаточных корней в одном из случаев. Полученная модель, позволяет проводить поиск активных веществ, которые можно применять для обработки сельскохозяйственных растений с целью управления ростом и устойчивостью.</p> <p style="text-align: center;">СИФИБР СО РАН</p> <p>Установлено, что при ускоренных темпах сезонного снижения температуры адаптация растений ярового овса в условиях Центральной Якутии включает комплекс изменений в фотосистеме II. Начало роста доли QB-невосстанавливающих реакционных центров и регулируемого светом qE компонента нефотохимического тушения в светособирающем комплексе, отмечаются в начале второй половины сентября при среднесуточных +5 и ночных +1 температурах. Начальные изменения в ФС II приводят к снижению эффективности фотосинтетического аппарата, рост доли QA невосстанавливающих центров выявлен при 0оС в конце сентября.</p> <p style="text-align: center;">ИБПК СО РАН</p> <p>Разработаны алгоритм и программа для расчёта и оптимизации диеты, предназначенной для испытателей замкнутой биорегенеративной системы жизнеобеспечения (БСЖО). В диете, рассчитанной на основе 24-х источников пищи, наиболее часто используемых в экспериментах с БСЖО, выявлены пищевые дисбалансы, обусловленные избытком железа и насыщенных жиров. Модель является источником исходных данных для включения аквамодуля, обоснованием для изучения включения в БТСЖО новых видов растений; позволяет корректировать рецепты блюд, минимизировать расхождение между расчётным и стандартным потреблением нутриентов, выявлять пищевые дисбалансы.</p> <p style="text-align: center;">ИБФ СО РАН ФИЦ КНЦ СО РАН</p> <p>Согласно современным представлениям, белок альтернативной оксидазы (АОХ) растительных митохондрий относят к белкам «выживания». В ходе настоящих исследований впервые показано, что растения арабидопсиса антисенсовой по АОХ1а линии адаптировались к действию УФ-В радиации путем усиления активности антиоксидантной системы и накопления антоцианов, тогда как у линии со сверхэкспрессией гена белка альтернативной оксидазы АОХ1а ключевую роль в адаптации к фактору играет</p>
--	---

	<p>альтернативный путь дыхания. УФ-В усиливал индукцию синтеза белка АОХ1 34 кДа и появление белка 30 кДа у всех линий арабидопсиса, включая антисенсовую. Полученные данные позволяют полагать, что подавление АОХ в антисенсовой линии служит сигналом для активации систем формирования адаптивного ответа, повышающего устойчивость к стрессу.</p> <p>Выявлены закономерности изменения дыхания и дыхательных путей листьев в связи с сезонным ритмом развития и жизненной стратегией растений яровой пшеницы и озимой ржи. Интенсивное дыхание молодого листа обоих видов протекало в основном по цитохромному пути. В зрелом листе пшеницы увеличение доли альтернативного пути дыхания коррелировало со снижением скорости роста. Снижение активности АП зрелом листе ржи было направлено на поддержание энергетической эффективности дыхания (ЭЭД) при адаптации растений к пониженным температурам. Вовлечение АП снижало величину выхода АТФ в расчете на моль окисленной глюкозы (УАТФ/глюкоза), но не оказывало существенного влияния на энергетический баланс ассимилирующего органа.</p> <p>Впервые получены данные о дыхательной активности талломов 12 видов лишайников – представителей антарктической лишайнобиоты. Выявлена зависимость дыхания от жизненной формы и содержания азота в талломах. Установлены закономерности изменения дыхательной активности с увеличением температуры среды. Скорость дыхания возрастала с увеличением температуры от 5 до 15°C и от 15 до 25°C в 2,2 и 1,5 раза соответственно. Основанные на экспериментальных данных расчеты показали, что в летний период за сутки затраты дыхательного субстрата могут составлять в среднем около 1%, а за зиму могут достигать 30-35% сухой биомассы таллома. Показано, что потепление климата в полярных районах планеты может существенно повлиять на углеродный и энергетический баланс лишайнобиоты.</p> <p style="text-align: center;">ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН</p> <p>Установлено, что морфогенетический эффект ДРОП-воздействий (ежесуточных, кратковременных понижений температуры, от англ. DROP – падение) снижается или полностью нивелируется в условиях, способствующих быстрому росту растений (длинный фотопериод, низкое соотношение красного и дальнего красного (К/ДК) света) или тормозящих их рост (низкая освещенность, низкая относительная влажность воздуха, высокое соотношение К/ДК). Эффективность ДРОП-воздействий усиливается при их сочетании с «периодической засухой» (создаваемой искусственно). Предполагается, что физиологические механизмы, обуславливающие морфогенетический эффект ДРОП-</p>
--	--

	<p>воздействий, включают изменение гормонального и водного статуса растений, а также участие фитохромной системы, при этом эффекты ДРОП-воздействий могут быть модифицированы действием светового и водного факторов.</p> <p style="text-align: center;">ИБ КарНЦ РАН</p> <p>Впервые показано сильное стимулирующее действие растительного гормона гиббереллина (GA3) на формирование ксилемы у взрослых представителей рода <i>Betula</i> (<i>B. pendula</i> Roth). В качестве методического приема использован ранее разработанный способ введения экзогенных растворов в ткани ствола древесных растений. Введение GA3 в концентрациях 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2% вызвало увеличение приростов ксилемы в 15-20 раз по сравнению с контролем (дист. вода). Установлено, что поступление в ткани смеси гиббереллина с сахарозой (0,01% GA3 + сахароза 1.0-20%) способствует активизации ксилогенеза по сравнению с чистой сахарозой: приросты увеличились в 2-10 раз, однако их абсолютная величина была ниже, чем при введении только гиббереллина. Высказано предположение, что ингибирующее действие сахарозы связано с повышением уровня УДФ-глюкозы, взаимодействие которой с гормоном приводит к его инактивации (конъюгации).</p> <p>Установлено, что увеличение степени узорчатости древесины у карельской березы коррелирует с возрастанием активности ферментов антиоксидантной системы (АОС) – супероксиддисмутазы, каталазы, пероксидазы и полифенолоксидазы. Обнаруженные биохимические закономерности начинают проявляться на начальных этапах онтогенеза. Активность ферментов АОС в листовом аппарате как у взрослых растений карельской березы, так и у сеянцев, понижена, что вероятно связано с усиленным «запросом» на потребление ассимилятов со стороны тканей осевых органов. Полученные данные демонстрируют возможность использования ферментов АОС в качестве биохимических маркеров аномального ксилогенеза.</p> <p style="text-align: center;">ИЛ КарНЦ РАН</p> <p>Установлено, что во влажных местообитаниях наземная фитомасса зеленых мхов может составлять до 460 г/м², что в 1,5 раза больше, чем у мезофитов. Для <i>Polytrichum commune</i> установлен высокий уровень корреляции величины годичной продукции с суммой эффективных температур вегетационного периода. Величина хлорофилльного индекса изученных видов мхов (0,6-0,8 г/м²) сопоставима с кустарничковыми сообществами горной тундры.</p>
--	---

	<p>В результате изучения многолетней динамики метеофакторов, геокосмических агентов, а также импульсной, амплитудно-модулированной флуоресценции хлорофилла было установлено, что у интродуцированных и дикорастущих древесно-кустарниковых растений по мере снижения солнечной активности появляется цикличность фотосинтетических характеристик в форме септанных, семисептанных, а также месячных циклов. Появление устойчивой цикличности метеофакторов и фотосинтеза может быть обусловлено рекуррентной динамикой геокосмических возмущений.</p> <p style="text-align: center;">ПАБСИ КНЦ РАН</p> <p>В результате сравнительного цитофизиологического исследования корней пшеницы при индукции гемморизогенеза в каллусах <i>in vitro</i> и кончиков корней <i>in vivo</i>, в условиях <i>in vitro</i> выявлено запаздывание дифференциации флоэмы, отсутствие коры в кончиках корней и ее формирование в области функционирующих сосудов флоэмы.</p> <p>Изучение влияния уровня элементов минерального питания на содержание гормонов и рост корней ячменя и пшеницы показало, что при их дефиците или локальном внесении снижается содержание цитокининов в клетках кончиков корней, сопровождающееся активизацией их удлинения и повышением засухоустойчивости растений. Также показана эффективность альтернативного способа активизации роста корней за счет обработки семян ризобактериями, продуцирующими ауксины.</p> <p style="text-align: center;">УИБ УФИЦ РАН</p> <p>В лабораторных условиях получен и исследован процесс полового воспроизведения черноморской диатомовой водоросли <i>Climaconeis scalaris</i>. Ни у одного из представителей рода <i>Climaconeis</i> половое воспроизведение ранее не изучалось. Изучена система скрещивания этого вида, которая допускает гомо- и гетероталлическое воспроизведение. Половой процесс алло-гамный. Получены данные об изменении размеров, количества хлоропластов, а также и положении кардинальных точек в жизненном цикле изучаемого вида <i>C. scalaris</i>.</p> <p>Изучена эколого-физиологическая характеристика широко распространенного вида <i>Toxarium undulatum</i> с точки зрения его отношения к солености. Определены оптимум солености для вегетативного роста и полового воспроизведения представителей черноморской популяции.</p> <p>Описаны половое воспроизведение и жизненный цикл морской пеннатной диатомовой водоросли <i>Entomoneis cf. paludosa</i>. Для вида характерна морфологическая и поведенческая</p>
--	--

	<p>изогамия. Система скрещивания вида представлена гетероталлическим способом воспроизведения.</p> <p>КНС-ПЗ РАН – филиал ФИЦ ИНБЮМ РАН</p>
57. Структура и функции биомолекул и надмолекулярных комплексов, протеомика, биокатализ	<p>Показана целесообразность использования фикоцианобилина (PCB) в качестве хромофора биомаркеров на основе бактериальных фитохромов. Исследование комплексов с PCB белка iRFP713, созданного на основе бактериального фитохрома RpVphP2 из <i>Rhodopseudomonas palustris</i>, и его мутантных форм с различной локализацией цистеиновых остатков, способных связывать хромофор ковалентно, показало, что PCB во всех анализируемых белках имеет более чем в три раза значение квантового выхода ближне-инфракрасных биомаркеров, разработанных на данный момент.</p> <p>Изучено влияние условий фибриллогенеза широкого спектра амилоидогенных белков (в том числе, инсулина, белков клубеньковой бактерии <i>Rhizobium leguminosarum</i> (RopA и RopB), белка садового горошка <i>Pisum sativum</i> (вицилин) и его укороченных форм (купин 1-1, купин 1-2) и др.) на структуру и свойства формирующихся амилоидных фибрилл на их основе. Показано, что использование специфических растворителей, денатурирующих агентов, повышенной температуры, буферов с высокой ионной силой и др. для индуцирования фибриллогенеза влияет на скорость образования амилоидных фибрилл, их морфологию и стабильность.</p> <p>Впервые установлено, что замены G126R и D137L в центральной области молекулы β-тропомиозина вызывают дестабилизацию структуры тропомиозина и аномальное поведение Trm и TN в тонких нитях мышечного волокна и изменение характера взаимодействия миозина с актином в цикле гидролиза АТФ. Регуляторная система мышечного волокна, содержащая мутации G126 R или D137L в Trm, становится не способной выключать тонкую нить. Это вызывает образование сильно-связанных с актином головок миозина, как при низком $[Ca^{2+}]$, так и при высоком $[Ca^{2+}]$ в АТФазном цикле.</p> <p>Установлено, что нахождение тропомиозина преимущественно в блокирующей позиции на протяжении всего цикла гидролиза АТФ актомиозином является одной из причин мышечной слабости при «кэп»-миопатии, связанной с заменой Arg133 на Trp в β-тропомиозине человека. Поскольку мутация ингибирует «включение» мономеров актина и образование сильного связывания миозина с актином в цикле гидролиза АТФ, представляется целесообразным использовать агенты, активирующие работу миозина, для восстановления мышечной функции у пациентов с этой мутацией.</p>

ИНЦ РАН

В корнях ряда злаков (пшеницы, ячменя и сорго, а также предварительно обработанных метилжасмонатом проростках риса) обнаружены новые оксипирины, образуемые через короткоживущие циклопропановые интермедиаты продукты Фаворского, которым присвоено групповое название «граминоксины».

Разработан универсальный экспериментально-теоретический подход для изучения межмолекулярных взаимодействий белков, основанный на анализе базовых физических закономерностей трансляционной подвижности белков в водных средах.

Обнаружена дуалистичность катализа гидропероксидаз подсемейства CYP74B (CYP74B3, (*Solanum tuberosum*), MsHPL (CYP74B4v1, *Medicago sativa*), CsHPL (CYP74B6, *Cucumis sativus*)) и дивинилэфирсинтазы льна LuDES (CYP74B16). Наряду со своей основной функцией, названные ферменты проявляют активность эпоксиалкогольсинтаз. Наличие дополнительной активности у ряда ферментов семейства CYP74 создаёт большую гибкость синтеза оксипиринов как потенциальных сигнальных и защитных соединений.

Получена новая количественная информация о механизмах функционирования ряда белков с различной структурой и функциями. Определены детали структурной перестройки глюкокиназы при переходе из активного в переходное, а далее в неактивное состояние. Охарактеризованы межмолекулярные взаимодействия и ориентация олигосахаридного лиганда в активном центре эндоглюкозамин-6-сульфатазы. Количественно охарактеризована структура и термодинамическая стабильность комплексов сывороточного альбумина человека с лекарственными препаратами.

Разработан новый методический подход для исследования вторичной структуры полисахаридов, основанный на выделенных спектральных маркерах упорядоченной структуры полисахаридов (ИК-диапазон).

КИББ ФИЦ КазНЦ РАН

Открыта новая реакция, позволяющая синтезировать важные фрагменты для фармакологического дизайна. Процесс получил название «гидразосочетание», проведено его детальное изучение и полная характеристика. Подобран универсальный катализатор реакции без дорогих переходных металлов и оптимизирована методика выделения продуктов. Реакция соответствует концепции «зеленой химии», т.е. негативное влияние на окружающую среду минимально. Исходные реагенты коммерчески доступны и позволяют получить как совершенно новые и перспективные соединения, так и те, что уже

	<p>применяются при синтезе других медицинских препаратов и красителей. Получены ранее неизвестные соединения на основе фенола, 8-гидроксихинолина и альфа-нафтола – ключевых молекул в синтезе многих лекарственных препаратов.</p> <p>Исследовано, как изомеризация бета-амилоида по остатку Asp7 (iso-Aβ), обнаруживаемая в половине молекул амилоида сенильных бляшек, влияет на его взаимодействие с никотиновым ацетилхолиновым рецептором $\alpha 7nAChR$, колокализующимся с бляшками у пациентов с болезнью Альцгеймера (БА). Полученные данные молекулярного моделирования предсказали значительное изменение характера взаимодействия iso-Aβ с рецептором по сравнению с немодифицированным пептидом. Данные молекулярного моделирования были подтверждены в экспериментах <i>in vitro</i>: установлено, что изомеризация Asp7 приводит к усилению ингибирующего действия Aβ на $\alpha 7nAChR$, приводя к повышенной токсичности iso-Aβ для нейрональных клеток. Iso-Aβ может быть эффективной мишенью для восстановления функции холинергической системы при БА.</p> <p>Координация ионов цинка остатками гистидина бета-амилоида (Aβ) играет критическую роль в индуцированной цинком агрегации Aβ, участвующей в патогенезе БА. Замена остатка His6 на остаток аргинина, так называемая английская мутация (H6R), приводит к раннему развитию БА. Обнаружено, что сродство H6R-Aβ к цинку ниже, чем у Aβ42. Индуцированная цинком агрегация изоформы H6R-Aβ42 характеризуется более быстрой кинетикой агрегации, более низкой степенью агрегации при высоких молярных отношениях цинк/пептид и снижением образованием больших (микронных) агрегатов Aβ. Последнее указывает на то, что мутация H6R критически влияет на амилоидогенные свойства Aβ. Она обладает способностью стабилизировать индуцированные цинком олигомеры Aβ, что определяет патогенности этой мутации при БА.</p> <p>Описаны транскриптомы модельных животных (5XFAD мыши) разного возраста при анализе коры и гиппокампа в зависимости от введения человеческого БТШ70. Показано, что введение этого белка повышает экспрессию противовоспалительных генов и генов врожденного иммунитета (antigen presentation group).</p> <p>Установлено, что вирус гепатита С нарушает метаболизм полиаминов, снижая их внутриклеточные уровни. Найдено, что активация катаболизма полиаминов вызывает эндотелиально-мезинхимальный переход. Вирус усиливает катаболизм пролина и нарушает цикл мочевины. Изменение уровней пролина влияет на репликацию вируса. Активность РНК-зависимой РНК-полимеразы вируса гепатита С регулируется посредством</p>
--	---

	<p>глутатионилирования остатков цистеина. Синтезированы структурные изомеры коричных гидроксамовых кислот и N'-пропил-гидразидные аналоги гидроксамовых ингибиторов гистондеацетилаз и оценено их влияние на активность последних и репликацию вируса гепатита С. Структурные изомеры коричных гидроксамовых кислот блокируют репликацию вируса гепатита С по различным механизмам в зависимости от структуры изомера.</p> <p>Установлено, что вирус гепатита дельта нарушает экспрессию ферментов метаболизма аминокислот, гликолиза и цикла Кребса.</p> <p>Получены новые соединения 6-азауридина, обладающие ингибирующей активностью в отношении ряда грамположительных бактерий, в том числе их резистентных штаммов. Синтезирован ряд производных пиримидинов, обладающих значительной антипротеазойной и антипролиферативной активностями.</p> <p>Для изучения функционирования ферментов определены методом рентгеноструктурного анализа структуры мутантных форм уридинфосфорилазы и тиоцианатдегидрогеназы с заменами в активных центрах. Для тиоцианатдегидрогеназы решены структуры фермента с мутациями остатков на поверхности для изменения четвертичной структуры фермента.</p> <p>Подобраны условия эффективной амплификации геномных участков, содержащих последовательности, потенциально способные образовывать квадруплексные структуры. Впервые продемонстрирована связь вероятности остановок ДНК-полимеразы на G-богатых участках ДНК с термодинамической стабильностью G4-структур.</p> <p>Апробирован метод фотохимического зондирования на G4 структурах, проявляющих различные типы сворачивания. Установлено, что локализация окисленных форм гуанина в последовательности ДНК зависит от начальной конформации G4 структуры.</p> <p>Осуществлён многоступенчатый синтез АТ-специфичного узкобороздочного флуоресцентного лиганда B2Py, содержащего в своей структуре бис-бензимидазольный блок, связанный с пирролкарбоксамидным фрагментом антибиотика нетропсина. На основе B2Py путём димеризации с помощью 1.4-пиперазин-диалкилкарбоновых кислот получены димерные молекулы DB2Py(n), где n соответствует числу метиленовых групп в линкере связывающем ковалентно две молекулы B2Py. Установлено, что DB2Py(n) образуют комплексы с двухцепочечной ДНК, локализуясь в одной из её бороздок. Обнаружена противовирусная активность DB2Py(4) в отношении вируса герпеса 1-ого типа. Продemonстрирована высокая ингибиторная активность DB2Py(4,5) в низких микромолярных концентрациях в отношении ДНК-топоизомеразы I эукариот и интегразы ВИЧ-1.</p>
--	--

	<p>Проведена оценка влияния аллерген-специфических IgG в образцах сывороток крови на выявление сенсibilизации (детектируемого уровня sIgE) на выборке из 96 пациентов с аллергическими заболеваниями. Показано, что наличие sIgG в некоторых случаях может приводить к ложно-отрицательным результатам при выявлении sIgE в малых (до 2 МЕ/мл) концентрациях. Однако незначительная доля таких образцов (менее 5%) позволяет не учитывать воздействие sIgG при определении sIgE на биочипах.</p> <p>Синтезированы трифосфаты дезоксиуридина и дезоксицитидина, маркированные аналогами красителей Cy3 и Cy5, несущими заместители с различным суммарным электрическим зарядом. Модифицированные трифосфаты испытаны в ПЦР с Taq, Vent (exo-) и Deep Vent (exo-) ДНК полимеразами. Найдено, что флуорохром-меченые трифосфаты дезоксинуклеозидов пиримидинового ряда, несущие краситель с суммарным электронейтральным зарядом, наиболее эффективно встраиваются во вновь синтезируемую ДНК в ходе ПЦР с использованием этих ДНК-полимераз.</p> <p>Проведено генотипирование 150 клинических образцов детей с острыми лейкозами с использованием биочипа для анализа полиморфизма генов MTHFR, PPARG, KCNJ11, TCF7L2, FTO, AGTR2, PPP1R3A, NAT2. Сформированы группы пациентов с различными проявлениями поздних токсических эффектов химиотерапии: инсулинорезистентность, полинейропатия. Исследованы ассоциации между генетическими маркерами и развитием осложнений при терапии цитостатиками. Показано, что аллель С (rs11091046) гена AGTR2 и аллель Т гена PPP1R3A (rs1799999) являются факторами риска развития инсулинорезистентности на фоне химиотерапии у детей с лимфопролиферативными заболеваниями.</p> <p>Выявлены новые генетические детерминанты, ассоциированные с формированием лекарственной толерантности возбудителя туберкулеза. В изолятах, полученных от пациентов с отсутствием положительной динамики при терапии бедаквилином, обнаружены мутации в дивергентно транскрибируемой области генов whiB4-ponA2. Ген whiB4 является регуляторным белком, связанным со стрессовым регулоном SigF. Данные мутации могут свидетельствовать о том, что бедаквилин является индуктором альтернативной транскрипции регулона SigF, вовлеченного в метаболизм и синтез клеточной стенки, активацию транспортных белков и регуляцию транскрипции ряда генов системы метаболизма липидов.</p> <p>Проведено исследование устойчивости <i>Neisseria gonorrhoeae</i> к пенициллину G и цефтриаксону, включающее анализ фенотипической чувствительности и идентификацию</p>
--	---

	<p>генетических детерминант резистентности к этим препаратам с использованием оригинального гидрогелевого биочипа. Исследовано 522 клинических изолята, полученных в 16 регионах РФ в 2015-2017 гг. Показан кумулятивный эффект накопления мутаций в белках-мишенях (PenA, PonA), системах поступления (PorB) и эффлюкса (MtrCDE) антибиотиков на уровень устойчивости <i>N. gonorrhoeae</i> к пенициллину G. В исследуемой выборке только три изолята обладали сниженной чувствительностью к цефтриаксону, при этом мозаичная структура гена <i>penA</i> у данных изолятов не обнаружена. Показано, что цефалоспорины III поколения остаются приоритетным препаратом при лечении гонококковой инфекции в РФ.</p> <p>На основе анализа miRNA-Seq данных проекта TCGA выявлено, что повышение экспрессии микроРНК miR-221 и miR-141 ассоциировано с наличием биохимического рецидива при РПЖ группы низкого риска. С помощью количественной ПЦР проведена валидация этих микроРНК на выборке опухолей РПЖ. Подтверждено, что микроРНК miR-221 и miR-141 являются потенциальными маркерами неблагоприятного прогноза для данной категории пациентов. На основе анализа SpliceSeq и RNA-Seq данных проекта TCGA в группах РПЖ низкого и промежуточного рисков идентифицированы два гена, характеризующиеся дифференциальной экспрессией изоформ мРНК – AZU-1 и N8L.</p> <p>С помощью RNA-seq, RT-qPCR и биоинформатического анализа изучено влияние химиотерапевтических препаратов на экспрессию генов, кодирующих альдегид-метаболизирующие ферменты. Гены-участники метаболизма ретиноидов в клетках толстой кишки, уровень экспрессии которых значительно изменяется под действием лекарств, могут рассматриваться как перспективные мишени для разработки новых препаратов, как и длинная некодирующая РНК LINC00973, промоторная область которой содержит мощный антиоксидантный активный элемент (ARE) и активируется в ответ на индукцию гиперпродукции ROS химиопрепаратами.</p> <p>С использованием спин-меченых производных мРНК и мутантных форм фактора терминации трансляции eRF1 выяснено взаимное расположение стоп кодонов мРНК, eRF1 и eRF1-eRF3 в комплексах рибосом человека, соответствующих разным стадиям терминации трансляции. Обнаружены сайты связывания членов онкогенного кластера – miR-96/182/183 в 3'-UTR мРНК CTDSP1/2/L и их отрицательная корреляция экспрессии (биоинформатический анализ и ПЦР-PB).</p> <p>Изучены геномы и метаболический потенциал микроорганизмов нефтяных пластов и подземных хранилищ радиоактивных отходов. Исследованы геномы новых штаммов <i>Geobacillus proteiniphilus</i> sp. nov. из пластовых вод залежей тяжелой нефти, <i>Geotogapetraea</i></p>
--	---

	<p>HO-Geo1 из подземных экосистем и <i>Shinella</i> sp. JR1-6 из загрязненных нитратами и радионуклидами подземных вод радиоактивных хранилищ России.</p> <p>На основе метиломных данных проекта The Cancer Genome Atlas (TCGA) исследовано распределение паттернов метилирования ДНК при немелкоклеточном раке легкого (НМРЛ) и раке предстательной железы (РПЖ). Для идентификации группы CIMP+ опухолей разработан алгоритм, с помощью которого проанализировано более 300 тыс. CpG-сайтов в образцах НМРЛ и РПЖ, представленных в TCGA. Как при НМРЛ, так и при РПЖ обнаружены опухоли, вероятно относящиеся к группе CIMP+. Предложены маркеры для идентификации CIMP+ опухолей исследованных локализаций. Полученные результаты подтверждены на выборках первичных опухолей и парных к ним гистологически нормальных тканей легкого и предстательной железы.</p> <p>Исследованы аналоги тромбинового аптамера HD, содержащие одновременно 5-нитроиндол в положении 8 и альфа-тимидин в различных положениях в ТТ петлях, а также в центральной петле. С помощью физических и расчетных методов применительно к моделям с двойными модификациями показано, что влияние нитроиндола как модулятора афинности связано с его способностью к формированию жесткой и компактной структуры аптамера.</p> <p>Синтезированы и исследованы аналоги трехполочного аптамера к интегразе вируса иммунодефицита I. Проведены модификации одной из тиминовых петель как природными нуклеотидами, так и неприродными аналогами тимидина. Показано, что все модифицированные варианты аптамеров образуют параллельный трехполочный G-квадруплекс, как и прототип</p> <p style="text-align: center;">ИМБ РАН</p> <p>Проведен анализ клиппинга гистонов в развивающихся эмбрионах <i>Danio rerio</i>. Клиппинг гистонов – недавно открытый механизм эпигенетической регуляции, связанный с удалением N- и C-концевых регионов коровых гистонов, в первую очередь гистона H3, специфическими протеазами. Показано, что клиппинг наблюдается в ходе эмбрионального развития млекопитающих, однако роль этого явления и его механизм остаются неустановленными. Проведены эксперименты, направленные на выявление клиппинга гистонов при эмбриональном развитии <i>Danio rerio</i>. Методом иммуноблоттинга с использованием антител к гистону H3 проанализированы гистонсодержащие белковые фракции клеток эмбрионов <i>Danio rerio</i> через 3-8 час (шаг 30 мин) после оплодотворения,</p>
--	---

	<p>однако наличия процессированных форм гистона H3 не обнаружено. Полученные данные указывают на то, что при эмбриональном развитии <i>Danio rerio</i> клиппинг не затрагивает основной пул гистона H3.</p> <p>Использована модельная система на основе развивающихся эмбрионов <i>Danio rerio</i> для анализа возможных токсических эффектов, вызываемых индивидуальной протеиназой 3С вируса гепатита А человека на организменном уровне. Показано, что при введении генетической конструкции, обеспечивающей экспрессию нативной протеиназы 3С, наблюдаемая смертность животных превышала контрольные значения более чем на 60%. Полученные данные свидетельствуют об эмбриотоксическом действии протеиназы 3С, связанном с ее энзиматической активностью.</p> <p style="text-align: center;">ИМГ РАН</p> <p>На базе полученных структурно-динамических данных предложены молекулярные механизмы биологической активности для белков и пептидов из различных биологических систем. Впервые получена пространственная структура полноразмерного белка типа I, содержащего внутриклеточный, внеклеточный, и трансмембранный домены. Изучено влияние толщины мембраны на свободную энергию димеризации трансмембранных доменов рецепторов типа I. Разработан антисмысловый ТМ пептид, способный специфически ингибировать белок LMP1 вируса Эпштейна-Барр. Исследована структура комплекса потенциал-чувствительного домена Na⁺ канала Nav1.4 человека с токсином паука. Исследованы взаимодействия трех пептидных блокаторов из семейства α-КТХ2 с внешними сайтами связывания потенциал зависимых калиевых каналов Kv1.1/3/6. Предсказаны аналоги искусственного пептида Tk-hefu из семейства альфа-гарпининов, обладающие высокой селективностью к калиевому каналу Kv1.3.</p> <p>Изучено взаимодействие бета-амилоидного пептида (Aβ), участвующего в патогенезе болезни Альцгеймера (БА), с $\alpha 7$ нейрональным подтипом никотинового холинорецептора (nAChR) (совместно с ИМБ РАН). Показано, что изоформа Aβ (содержащая изомеризованный остаток Asp7) более нейротоксична <i>in vitro</i> и стимулирует амилоидогенез <i>in vivo</i>. Эти эффекты опосредуются через $\alpha 7$ nAChR, что может быть важным фактором нарушения работы холинергической системы при БА.</p> <p>Осуществлен химический синтез и выделение из природных источников нескольких десятков липидов, гликолипидов, а также синтез их фармакологически-активных производных и меченых аналогов в качестве инструментов (молекулярных зондов) для изучения клеточной мембраны, встраивания в живую клетку, и для сборки модельных</p>
--	--

	<p>мембран. Исследован межклеточный транспорт липидных и гликолипидных молекул через клеточный гликокаликс. Проведены исследования липосом как систем доставки лекарств; эффекты липосом с липофильными пролекарствами противоопухолевых средств мелфалана, метотрексата и доксорубина изучены <i>in vivo</i>, <i>in vitro</i> и <i>in silico</i>, соответственно.</p> <p>Проведено исследование «гибридных» протеаз подсемейства LonBA, обнаруженных в грамположительных бактериях <i>Clostridium</i> и <i>Bacillus</i> отдела фирмикут, на примере LonBA-протеазы из <i>Bacillus pumilus</i> (Bp-LonBA). Охарактеризована АТФ-азная и пептидазная активности Bp-LonBA. Получена структура низкого разрешения методом криоЭМ в режиме negative-staining. Проводится подбор условий получения криоЭМ высокого разрешения.</p> <p>Проведено детальное исследование молекулярного механизма действия амикумацинакиназы – основного фермента резистентности к антибиотику амикумацин. Установлено, что эта киназа представляет новое подсемейство ферментов, гомологи которых присутствуют как в грамотрицательных, так и в грамположительных бактериях, в том числе не содержащих кластеров биосинтеза амикумациноподобных антибиотиков.</p> <p>Проведен сравнительный анализ протективной активности, проявляемой синтетическим фрагментом рецептора конечных продуктов гликозилирования и его устойчивым к протеолизу аналогом, на мышинной трансгенной модели болезни Альцгеймера. Оптимизирован метод синтеза бета-амилоида 1-40 и изучено ингибирование его агрегации устойчивым к протеолизу пептидом. Синтезирован новый пептид – аналог азурина, способный проникать в клетки рака молочной железы. Впервые показано, что в составе яда скорпионов содержатся токсины, ингибирующие никотиновые ацетилхолиновые рецепторы нейронального и мышечного типа. В яде Среднеазиатского скорпиона обнаружены селективные блокаторы калиевых каналов Kv1.1 – одной из наиболее распространенных и важных изоформ в нервной системе.</p> <p>Изучены две группы биологически активных липидов из семейства ацилнейротрансмиттеров. Установлено, что дофамин, ацилированный ненасыщенными жирными кислотами, вызывает клеточную смерть раковых линий различного гистологического происхождения в интервале концентраций от единиц до десятков микромолей. Эффекты ацилдофаминов опосредованы взаимодействием как с классическими рецепторами нейролипидной системы (CB1, CB2, TRPV1), так и через активацию рецептора GPR55. Нейропротективное действие ацилдофаминов продемонстрировано значительным уменьшением вызванной стрессом потери памяти у крыс в условиях гипоксии.</p>
--	---

	<p>С помощью технологии CRISPR-Cas9 впервые получена клеточная линия с нокаутом по рецептору GPR55, ответственному за индукцию клеточной смерти под действием ацилдоламинов.</p> <p>Исследована связь процесса сплайсинга РНК со структурой хроматина, а также показана важная роль экзогенных и эндогенных сплайсосомных белков в фенотипических трансформациях клеток глиобластомы под действием терапии.</p> <p>С использованием биоинформатических подходов проведен поиск нуклеотидных последовательности, кодирующих новые антимикробные пептиды (АМП), в базах данных секвенированных геномов (WGA) и транскриптомов (TSA). Созданы генно-инженерные конструкции для суперэкспрессии в бактериальных системах генов указанных АМП и ряда их мутантных аналогов. Полученные результаты могут быть использованы для разработки новых противомикробных лекарственных средств.</p> <p>Исследовано влияние действия пептида HLDF-6 и eIF1AD/гапонина на клеточные сигнальные пути в норме и при стрессовых воздействиях. Показано, что HLDF-6 влияет на транскрипцию генов, участвующих в клеточном ответе на окислительный стресс, а eIF1AD/гапонин регулирует экспрессию ISG-генов.</p> <p>Получены новые эффективные блокаторы потенциал-чувствительных калиевых каналов Kv1.3, служащих мишенью для разработки лекарств против аутоиммунных заболеваний: метод «белковой топографии» создано третье поколение производных искусственного пептида Tk-hefu и существенно повышена аффинность блокаторов каналов Kv1.3. Проведено детальное исследование молекулярного механизма действия токсина паука Hm-3, блокирующего «омега-токи» в мутантных потенциал-чувствительных натриевых каналах человека Nav1.4. Hm-3 служит перспективной основой для разработки лекарств против периодических параличей.</p> <p style="text-align: center;">ИБХ РАН</p> <p>Показано высокоспецифическое селективное взаимодействие между кальций-связанной формой онкобелка S100P и интерфероном β (IFN-β). Связывание белка S100P снижает цитотоксичность IFN-β в отношении клеток рака молочной железы MCF-7. Поскольку многие виды рака демонстрируют нарушение функционирования S100P и IFN-β, их взаимодействие может быть связано с развитием онкозаболеваний и разработкой направленных терапевтических воздействий.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ПНЦБИ РАН - ИБП РАН</p>
--	--

	<p>Получены новые данные о роли плазмид в декорировании клеточной поверхности гликополимерами и в социальной подвижности азоспирилл. Впервые показано, что предполагаемая рамнозилтрансфераза, кодируемая плазмидным геном AZOBR_p60126 бактерии <i>Azospirillum brasilense</i> Sp245, необходима для биосинтеза одного из двух высокомолекулярных липополисахаридов (LpsII). Впервые установлено, что наличие LpsII на клеточной поверхности оказывает существенное влияние на скорость роения азоспирилл.</p> <p>Многоклеточные биопленки являются основной формой существования бактерий в естественных местообитаниях. Описана ультраструктурная гетерогенность клеток в биопленках, представляющих интерес для сельскохозяйственной биотехнологии бактерий <i>Azospirillum brasilense</i> Sp245, Sp7 и Cd; выявлены межштаммовые различия в устойчивости биопленок к окислительному стрессу и высушиванию, превышающей таковую у планктонных клеток; и, впервые для азоспирилл, обнаружена пероксидазная активность в биопленках.</p> <p>Выделены липополисахариды (ЛПС) внешней мембраны бактерий <i>Azospirillum brasilense</i> SR8(IBPPM 5) и 54, из которых получены О-специфические полисахариды (ОПС). На основании химических анализов и данных ¹H и ¹³C-ЯМР-спектроскопии установлено их строение</p> <p>Проведен сайт-специфический нокаут гена <i>gmd2</i> бактерий <i>Azospirillum brasilense</i> который вызвал существенные изменения в структуре липополисахарида, сопровождающиеся утратой О-специфического полисахарида, представленного линейным D-рамнаном, и синтезом <i>de novo</i> полисахарида с трисахаридным повторяющимся звеном, идентичным по структуре общему энтеробактериальному антигену.</p> <p>В результате скрининга изолятов галофильных бактерий озер Эльтон (Россия) и Карун (Египет) отобрано 36 штаммов-продуцентов экзополисахаридов (ЭПС), для которых установлена таксономическая принадлежность. Для представителей родов <i>Halobacteriaceae</i>, <i>Halomonadaceae</i> и <i>Vasillaceae</i> определены оптимальные условия для накопления биомассы и продукции ЭПС. Для ЭПС ряда исследуемых бактерий выявлена эмульгирующая активность в отношении гидрофобных веществ (керосин, растительное масло).</p> <p>Впервые разработана микробная сенсорная система для определения бета-лактамовых антибиотиков на примере ампициллина с помощью электродинамического сверхвысокочастотного (СВЧ) резонатора. Установлено, что воздействие ампициллина (4-50 мкг/мл) на иммобилизованные микробные клетки приводит к существенному изменению минимального значения коэффициента отражения S₁₁ вблизи резонансной частоты. С</p>
--	---

помощью электродинамического СВЧ резонатора показана возможность количественного определения ампициллина в жидкостях, минимальная определяемая концентрация антибиотика составляет 4 мкг/мл при времени анализа 10-15 мин.

ИБФРМ РАН

Получена новая линейка мутантов дрожжевого фактора рециклинга рибосом TMA22 (DENR), направленных на выяснение роли каждого домена и отдельных структурных элементов белка TMA22. Были получены изолированные домены TMA22: N-концевой и C-концевой и химера TMA22, у которой C-концевой домен заменен на гомологичный фактор инициации трансляции eIF1. Ведётся работа по тестированию всех полученных мутантных форм белка TMA22 на активность в бесклеточной системе трансляции.

Для изучения влияния Y-бокс-связывающих белков 1 и 3 (YBX1 и YBX3) на экспрессию клеточных генов получены клетки НЕК293Т, в которых одновременно выключены гены YBX1 и YBX3, а также клетки НЕК293Т, в которых выключен только ген YBX3.

Проанализированы функциональные группы мРНК, взаимодействующие с YB-1 и YB-3. Среди хорошо-взаимодействующих с Y-бокс-связывающими белками мРНК значимых функциональных групп не наблюдается, в то время как мРНК с наименьшим сродством к Y-бокс-связывающим белкам обогащены мРНК рибосомных белков, факторов процессинга рРНК и оксидоредуктазами.

Исследованы условия, обеспечивающие образование инициаторного комплекса Q β -репликазы с законной матрицей. Показано, что трифосфатная группа, присутствующая на 5'-конце матрицы, не требуется ни для инициации, ни для более поздних стадий репликационного цикла. Показано также, что инициаторный нуклеотид можно заменить на олигонуклеотидный праймер, комплементарный 3'-концу законной матрицы. Это приводит к образованию полноценного инициаторного комплекса: Q β -репликаза переходит в закрытую конформацию и способна удлинять праймер до полноразмерной комплементарной копии матрицы. При этом ионы Mg²⁺ строго необходимы. Полученный результат указывает на то, что на стадии инициации ионы Mg²⁺ выполняют важную, неизвестную ранее, некаталитическую функцию.

Определена структура мутантной формы архейной γ -субъединицы aIF2 Ile181Thr, имитирующая соответствующую мутацию Ile222Thr в человеческой γ -субъединице eIF2, которая приводит к умственной недееспособности и микроцефалии. Раскрыт молекулярный механизм данной мутации. При образовании интерфейса между β и γ -субъединицами боковая цепь Tyr238 блокирует доступ растворителя к Ile222, что в мутанте Ile222Thr

	<p>человеческой γ-субъединицы eIF2 приводит к появлению ненасыщенной водородной связи в треонине. В этом случае вероятность образования $\beta\gamma$-димеров значительно снижается и вместо полноразмерных гетеротримеров значительная часть eIF2 существует в виде $\alpha\gamma$-димеров. Потеря целостности фактора приводит, как отмечалось ранее, к умственной отсталости и микроцефалии.</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН</p> <p>Впервые показано формирование на повреждениях ДНК мультимолекулярных комплексов (безмембранных компартментов), состоящих из полимера ADP-рибозы (PAR) и РНК-связывающего белка FUS. Предполагается, что временная компартментализация повреждённой ДНК и белков, создает условия для привлечения и концентрирования ферментов репарации ДНК «в нужном месте в нужное время», тем самым стимулируя процесс репарации.</p> <p>Картирован и исследован неизвестный ранее участок лабильного связывания неструктурированных РНК на малой (40S) субчастице рибосомы человека. Использованные методы – спектроскопия ЭПР с применением производных коротких РНК со спиновыми метками в сочетании с аффинным химическим сшиванием реакционноспособных производных РНК с рибосомами. Сделан вывод, что функциональное назначение изученного региона может быть связано с участием рибосом в контроле качества транслируемых мРНК, а именно, с поиском AP-сайтов в мРНК с помощью экспонированного остатка K62 белка uS3. Результаты имеют фундаментальное значение для понимания молекулярных механизмов, контролирующих биосинтез белков в процессе трансляции, нарушения которых приводят к накоплению в клетках поврежденных мРНК, что является причиной ряда нейродегенеративных заболеваний – болезни Паркинсона и других.</p> <p>Разработан подход к безошибочной сборке протяженных последовательностей ДНК длиной более 1000 п.н. В ходе разработки подхода была снижена встречаемость ошибок синтеза в составе последовательностей ДНК на 88% до с 5 до 0,6 на 1000 п.н., что позволило увеличить предельную длину последовательностей ДНК до 1500-2000 нуклеотидов. В дальнейшем представленные наработки будут использованы для целей развития направления синтетической биологии.</p> <p style="text-align: center;">ИХБФМ СО РАН</p>
--	--

	<p>Проведено картирование белка DSX-F в клетках фолликулярных клеток яичников дрозофилы, что позволит охарактеризовать регуляторные активности изоформ белка DSX-M и DSX-F в отношении их генов-мишеней. Начата работа над созданием системы по тканеспецифической инактивации гена DSX с помощью метода, основанного на CRISPR/Cas9. Создана конструкция для тканеспецифичной экспрессии белка Cas9 в организме дрозофилы. Получена линия мух, содержащая вставку этой конструкции. Разработанная система позволит мутировать ген <i>dsx</i> избирательно в исследуемом типе клеток организма дрозофилы и исследовать эффекты на экспрессию генов.</p> <p style="text-align: center;">ИМКБ СО РАН</p> <p>Изучены возможности использования белка теплового шока 90 (Hsp90) без дополнительных ко-шаперонов для стабилизации активности ферментов при воздействии физических и химических факторов среды. Показана защитная роль Hsp90 против термической денатурации апиразы и люциферазы светляков при 50°C. После совместной инкубации люциферазы и Hsp90 наблюдали 2-х увеличение люминесценции. Однако при добавлении Hsp90 и АТФ к уже термически денатурированным люциферазе светляков и апиразе восстановления активной конформации ферментов не наблюдалось. Это указывает на роль Hsp90 как защитного, а не репарационного агента.</p> <p style="text-align: center;">ИБФ СО РАН ФИЦ КНЦ СО РАН</p> <p>Изучены различные аспекты биологической активности комплексов белков с абиогенными наночастицами шунгитового углерода и диоксида кремния на молекулярном и клеточном уровне, и, в целом, их гемосовместимости: физико-химические эффекты взаимодействия наночастиц и образования их комплексов с белками и клетками в водных дисперсиях. Получены результаты по воздействию комплексообразования на гемолитическую устойчивость (термо- и осморезистентность) эритроцитов млекопитающих, на перенос белковых лигандов – жирных кислот, на окислительно-восстановительное состояние белка методом спин-зонда; по агрегационной устойчивости белковых систем в присутствии наночастиц. Данные получены методами биофизических исследований и клеточной биологии.</p> <p style="text-align: center;">ИБ КарНЦ РАН</p> <p>Изучен компонентный состав эфирного масла <i>Artemisia keiskeana</i> Miq. методом хроматомасс-спектрометрии. Выявлено, что летучий состав <i>A. keiskeana</i> содержит 125</p>
--	---

	<p>соединений. Показано, что эфирное масло <i>A. keiskeana</i> проявляет острую летальную токсичность (96%) в отношении личинок морской креветки <i>Artemia salina</i>, но низкую антирадикальную активность по сравнению с препаратом бутилгидроксианизолом.</p> <p>Показано, что семь спинохромов, содержащие гидроксильный (спинохромы В и Е), метоксильный (триметилловый эфир Эх А) заместители или аминогруппу (эхинамин А), а также димерный спинохром (бинафтохинон), проявили высокую антиоксидантную активность и повышали выработку АТФ в клетках кардиомиоцитов человека. Спинохромы В и Е значительно увеличивали скорость потребления кислорода и оказывали защитное действие на кардиомиоциты в присутствии доксорубина. Установлено, что структурные аналоги Эх А имеют терапевтический потенциал для их использования в кардиопротекции.</p> <p style="text-align: center;">ТИБОХ ДВО РАН</p> <p>Впервые для морских беспозвоночных животных, расшифрован липидом мягких кораллов и гидрокораллов, обитающих в холодных и тропических водах Тихого океана. Определён вклад симбиотических микроводорослей в полный липидом этих животных и установлены фундаментальные хемотаксономические различия в биосинтезе молекулярных видов структурных и резервных липидов. Предполагается, что резкое отличие липидома тропических гидрокораллов связано с присутствием редкой $\Delta 4$-десатуразы. Липидомный подход даёт новые инструменты для изучения биохимии и экологии морских организмов и экосистем.</p> <p style="text-align: center;">ИНЦМБ ДВО РАН</p> <p>Из дальневосточной губки <i>Guitarra fimbriata</i> выделены первые представители новой группы морских алкалоидов – 5-азаиндолные соединения гуитаррины А-Е и алюмогуитаррин А, предложена схема их биосинтеза. Алюмогуитаррин является первым алюминий-содержащим органическим соединением, найденным в беспозвоночных. Установлено, что губка рода <i>Stelletta</i>, собранная в водах Вьетнама, содержит циклобутастеллеттолиды А, которые значительно увеличивают уровень реактивных форм кислорода в перинатальных мышечных макрофагах, не вызывая гибели клеток, что открывает возможности создания на их основе иммуномодулирующих средств.</p> <p style="text-align: center;">ТИБОХ ДВО РАН</p>
--	--

<p>58. Молекулярная генетика, механизмы реализации генетической информации, биоинженерия</p>	<p>В результате анализа экспрессии семейства микроРНК-200 обнаружено статистически значимое снижение уровня экспрессии микроРНК-200с в опухолевой ткани почки по сравнению с нормальной почечной паренхимой у пациентов с метастатическим светлоклеточным раком почки (Fold change=0,034; P-value=0,001). Полученные результаты указывают на важную роль микроРНК-200с в развитии метастатического рака почки и подтверждают результаты исследований, демонстрирующих непосредственное участие микроРНК-200с в регулировании эпителиально-мезенхимального перехода.</p> <p>С целью изучения генетической истории древнего населения Евразии проведен анализ полногеномного секвенирования 31 палеоантропологического образца с территории древней Западной (Понто-Каспийской) и Восточной степи (с территорий современной Украины, Южного Урала и Казахстана). Показано различие в генетической составляющей у скифов понто-каспийского региона раннего железного века, у которых наблюдалось увеличение алтайского компонента, и представителей черняховской культуры с территории современной Украины, у которых выявлено увеличение ближневосточного компонента, а также подтвердились демические процессы в период скифского господства.</p> <p>На основании комплексного анализа генов дофаминергической, серотонинергической и норадренергической систем выявлены молекулярные маркеры предрасположенности к формированию нарушенного пищевого поведения и сопутствующих расстройств, ожирения и сахарного диабета второго типа (СД2).</p> <p>В группе больных, перенёсших инфаркт миокарда и соответствующей контрольной группе, изучены распределения частот генотипов по полиморфным маркерам rs1130214*AKT1, rs6313*HTR2A, rs1799983*NOS3, rs7301328*GRIN2B. Проведён анализ ассоциаций с инфарктом миокарда сочетаний аллелей проанализированных маркеров, с учётом полученных ранее данных. Выявлены сочетания аллелей, ассоциированные с заболеванием.</p> <p>В группах лиц разного возраста установлены особенности транскрипционного профиля генов MTOR, AKT1, AKT3, NFKB1, MYC, HIF1A, HSPA4, SMAD7, YWHAQ, NOS3, PIK3CA, TSC1, координирующих работу нейротрансмиттеров, транскрипционных факторов, сигналинг при иммунном, воспалительном ответе и оксидативном стрессе.</p> <p>Разработан модифицированный <i>in vitro</i> тест для скрининга природных и синтетических аналогов экдистерона с использованием покровных тканей личинок комнатной мухи из лабораторных линий, различающихся продолжительностью жизни и их реакцией на 20-гидроксиэкдизон и его синтетические аналоги на организменном уровне.</p>
--	---

	<p>В выборке из 63-х неродственных пациентов с наследственной спастической параплегией (НСП), жителей РБ, с частотой 1,6% выявлены редкие формы заболевания - SPG17, обусловленная мутацией с.263A>G (p.Asn88Ser) в гене BSCL2, и SPG10, обусловленная мутацией с.610C>T (p.Arg204Trp) в гене KIF5A. В обоих случаях клиническая картина у больных соответствовала неосложненной форме НСП.</p> <p>У 20 неродственных пациентов с незавершенным остеогенезом из Республики Башкортостан проведен поиск мутаций в генах COL1A1 и COL1A2 с использованием секвенирования нового поколения (NGS). Патогенные варианты, являющиеся причиной развития заболевания, выявлены у 9 пациентов (45%). В гене COL1A2 нуклеотидные варианты с.2971G>C (p.Gly991Arg) и с.1897_1902dupGCTGGT (p.Ala633_Gly634dup) идентифицированы впервые.</p> <p>Проведен анализ гена CFTR у 171 пациента с подозрением на муковисцидоз и 332 членов их семей, проживающих в Республике Башкортостан. В результате исследований идентифицировано 15 мутаций, из которых с наиболее высокой частотой выявлена делеция delF508 – 0,230. Другие мутации обнаружены с частотой ниже 2,5%. В целом, мутации выявлены на 31% хромосом.</p> <p>Проведена оценка эффективности лечения остеопороза аминобисфосфонатами на основе изучения полиморфных вариантов генов FDPS (rs2297480), GGPS1 (rs3840452), VDR (rs1544410 и rs10735810) и CALCR (rs1801197) у 285 женщин с остеопорозом/остеопенией с учетом уровня МПКТ, 25-ОН витамина Д и Са в крови. Не обнаружено статистических значимых различий между группами сравнения.</p> <p>Проведён анализ изменчивости числа копий (CNVs) у индивидов с расстройствами аутистического спектра и сравнение полученных результатов с таковыми у здоровых доноров. В результате данного анализа у одного индивида из Республики Башкортостан была выявлена микродупликация в 4 экзоне гена линкера для активации Т-клеток (LAT).</p> <p>Показано, что трансгенные растения табака, сверхэкспрессирующие ген AtGSTF11, характеризуются повышенной продуктивностью при нормальных условиях, а также при действии засухи, что сопровождается более существенным увеличением содержания пролина и активности супероксиддисмутазы и каталазы по сравнению с диким типом. Волосовидные корни табака с конститутивной экспрессией гена AtGSTF11 характеризуются повышенной продуктивностью при нормальных условиях, а также при действии NaCl, CuSO₄ и теплового стресса.</p>
--	--

	<p>Описан новый класс инсуляторов, регуляторных элементов, сочетающих в себе две противоположные функции: изоляцию друг от друга сигналов соседних регуляторных доменов генного локуса и поддержание специфичных взаимодействий между регуляторными модулями и промотором гена, расположенными на больших расстояниях.</p> <p>Показано, что комплекс дозовой компенсации специфично узнает X-хромосому самцов благодаря установлению избыточных и специфичных белок-белковых и ДНК-белковых контактов между компонентами комплекса и хроматином. Комплекс дозовой компенсации связывается с единственной X-хромосомой самцов дрозофилы и усиливает в два раза транскрипцию расположенных на ней генов, тем самым компенсируя наличие двух X-хромосом у самок.</p> <p>Описан новый молекулярный механизм стресс-индуцированного подавления ядрышковой РНК-полимеразы I-зависимой транскрипции. Показано, что умеренный гипоосмотический стресс приводит к накоплению в ядрышке РНК:ДНК-гибридов (R-петель), которые активируют ATR-зависимый ответ на повреждение ДНК. Данная работа позволяет также по-новому взглянуть на функциональное значение ядрышка – в частности, рассматривать его не только как место биосинтеза рибосом, но и в качестве сенсора и координатора клеточного ответа на различные типы стресса.</p> <p>Негативный фактор элонгации транскрипции участвует в работе экдизон-зависимых энхансеров <i>Drosophila melanogaster</i>. Проведенные эксперименты подтверждают гипотезу о функциональной роли белков, регулирующих паузу РНК-полимеразы II в работе энхансеров. Было обнаружено, что негативный фактор элонгации NELF присутствует в экдизон-зависимых энхансерах дрозофилы в их активированном и неактивном состоянии и, вероятно, регулирует их работу.</p> <p>Создан простой и эффективный метод под названием SORTS (Surface Oligopeptide knocking for Rapid Target Selection), позволяющий с помощью FACS-сортировки быстро выделять клетки с нокаутом и прочими модификациями генома. Разработанные схемы CRISPR редактирования с помощью SORTS помогут быстрее и эффективнее получать и выделять поликлональную популяцию с отредактированными вариантами генов, кодирующих изучаемые архитектурные белки.</p> <p>Разработан новый методический подход, позволяющий изучать пространственную организацию индивидуальных областей генома с использованием техники Hi-C с последующим обогащением контактами, картирующимися в интересующей области генома.</p> <p>Показан один из возможных механизмов активации индуцируемых сывороткой генов посредством фосфорилирования PHF10. Изучено фосфорилирование белка PHF10, и</p>
--	---

	<p>картированы ключевые аминокислоты, подвергающиеся фосфорилированию. Киназы Akt и ERK, ответственные за фосфорилирование RHF10, непосредственно взаимодействуют с этим белком. Продemonстрировано, что комплекс PBAF, включающий фосфорилированный RHF10, эффективнее привлекается на промоторы генов. Таким образом, происходит более эффективное привлечение всего ремоделирующего комплекса PBAF на промоторы целевых генов в результате активации киназ Akt и ERK, индуцируемых в ответ на обработку сывороткой «голодающих» клеток.</p> <p>Разработана модификация метода приготовления полногеномных библиотек и биоинформатической обработки данных для ультрачувствительной детекции мутаций и геномных перестроек, которые могут являться причиной возникновения рака. На основе разного типа клинических образцов созданы полногеномные библиотеки и проведено секвенирование, которое показало высокую эффективность и масштабируемость данного подхода.</p> <p>Получены результаты, демонстрирующие перспективность использования разработанного в лаборатории промотора HRE-ARE-hTERT для контроля экспрессии терапевтических трансгенов в схеме суицидальной генной терапии опухолей. Установлено, что продукция белка Кеар1 не влияет на чувствительность клеток рака легких человека к 5-фторурацилу.</p> <p>Показано, что новые последовательности терминаторов транскрипции из межгенных областей генома человека эффективно увеличивают уровень продукции целевого белка в молоке трансгенных животных. Таким образом, разработан новый подход для усиления экспрессии целевого белка в трансгенных животных.</p> <p>Созданы новые персонализированные модели заболеваний человека на основе трансгенных мышей: дистрофии Дюшенна; атеросклероза на основе мутации полимераза гамма; хронического воспаления на основе индуцируемой экспрессии интерлейкина 6; нарушения развития нервной системы в результате мутации в активном центре протеинкиназы CDK8.</p> <p style="text-align: center;">ИБГ РАН</p> <p>Установлено, что везикулы <i>Acholeplasma laidlawii</i> – основного контаминанта клеточных культур, проникая в эукариотические клетки (фибробласты человека <i>in vitro</i>), модулируют экспрессию белков сигнальных систем, регулирующих цитоскелет, иммунореактивность и клеточный цикл, а также изменяют экспрессию цитокинов и клеточную пролиферацию.</p>
--	---

КИББ ФИЦ КазНЦ РАН

Получены профили малых РНК, которые картируются в местах контактов генов рРНК. Обнаружено, что профили смысловых и антисмысловых цепей РНК, специфически связывающихся с так называемым микропроцессором - белком DGCR8 заметно отличаются. Предполагается, что малые РНК участвуют в образовании специфических меж-хромосомных контактов ядрышек в клетках человека.

Было проведено сравнительное исследование экспрессии белка S100A4 в процессе малигнизации клеток рака молочной железы, показано, что от уровня экспрессии белка зависит миграционная активность раковых клеток и эффективность химиотерапии. Была исследована экспрессия белка POU2F1 в малигнизированных клетках: рак молочной железы, лимфомы Буркитта и в нормальных клетках кроветворного ряда. Показано повышение уровня экспрессии отдельных изоформ в малигнизированных клетках приводит к устойчивости к химиотерапевтическим препаратам.

В клеточных культурах оценено взаимодействие с системой окислительного стресса структурного и регуляторного белков двух вирусов: гликопротеина вируса бешенства и обратной транскриптазы ВИЧ. Оба белка вызывают окислительный стресс, но его уровень частично зависит от количества вирусного белка.

Изучено влияние альтернативных и мутантных вариантов транскрипционного фактора PAX4 на активность инсулинового и глюкагонового промоторов. Все варианты, образующиеся в результате альтернативного сплайсинга, имеют более низкую активность на промоторах инсулина и глюкагона человека, чем каноническая форма PAX4. Укороченные варианты белка проявляют доминантно-негативное действие, то есть подавляют активность канонической формы PAX4, тогда как мутантные варианты с заменами аминокислот R19W, R121W, R183C, T199I не обладают доминантно-негативным действием.

Получена стабильная клеточная линия гепатомы Nuh7, в которой меж-генотипическая геномная РНК Con1/ JFH1 ВГС эффективно реплицируется с формированием транс-капсидированных вирусных частиц. Инкубация клеток гепатомы Nuh 7 с транс-капсидированными частицами, в которых нарушены сайтами гликозилирования белков оболочки, не приводила к передаче транс-капсидированного репликона клеткам Nuh7. нарушение сайтов гликозилирования приводит к образованию дефектных транс-капсидированных частиц, неспособных инфицировать клетки Nuh7.

	<p>В модели экспериментальной аллергической астмы, индуцированной у мышей экстрактом пылевого клеща, впервые апробирована концепция комбинированной анти-цитокиновой терапии блокаторами TNF и IL-6, показавшая более высокую эффективность, чем одиночная блокировка одного из этих цитокинов.</p> <p>Применяя созданный ранее в ходе реализации проекта биспецифический блокатор TNF человека, который нейтрализует биологическое действие TNF, только из одного клеточного источника – миелоидных клеток (в первую очередь, TNF из воспалительных моноцитов и макрофагов), проведена сравнительная оценка нескольких поверхностных маркеров на миелоидных клетках для обеспечения наибольшей эффективности биспецифических белков в нескольких релевантных экспериментальных моделях <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>.</p> <p>Определены некоторые «неиммунные» функции цитокинов. Так, оказалось, что IL-6 связан с функционированием мышечной ткани и физической выносливостью, в то время как TNF вовлечен в поддержание репродуктивных функций организма.</p> <p>Обнаружено, что белки, взаимодействующие с polyA-связывающим белком PABP, PAIP1 и PAIP2, участвуют в регуляции терминации трансляции у высших эукариот. Показано, что эти белки взаимодействуют с комплексом факторов терминации трансляции человека eRF1, eRF3a и PABP, тем самым регулируя его активность в рибосоме. Описан детальный молекулярный механизм такой регуляции с помощью реконструированной системы трансляции <i>in vitro</i>.</p> <p>Сконструированы штаммы E.coli, в которых объединены прецизионная делеция гена <i>ssrA</i> с делецией <i>arfA</i> или <i>arfB</i> – генам, регулирующим удаление остановленных рибосом и контроль качества РНК (двойные мутанты). Инактивация сразу трех генов делает клетки нежизнеспособными. С помощью CRISPR/dCas9, нацеленной на <i>ssrA</i>, получена система с временным выключением гена тмРНК в двойном делеционном мутанте по <i>arfA</i> <i>arfB</i>. Показано, что одновременная инактивация <i>ssrA</i> и <i>arfA</i> приводит к суперчувствительности клеток к ультрафиолетовому излучению. Продемонстрирована защитная роль системы тмРНК при генотоксичном стрессе.</p> <p style="text-align: center;">ИМБ РАН</p> <p>Изучены свойства нескольких бактериальных белков-Аргонавтов и показано, что они являются ДНК-нуклеазами, которые можно запрограммировать на специфическое расщепление требуемых участков ДНК с помощью коротких ДНК-гидов. Изученные белки-Аргонавты преимущественно действуют на одноклеточные ДНК-мишени, но в определенных</p>
--	---

	<p>условиях способны расщеплять и двунитевую ДНК. Полученные результаты открывают новые перспективы в использовании белков-Аргонавтов в качестве инструмента в геномных исследованиях.</p> <p>Изучен механизм влияния эпигенетических модификаций ДНК на работу специализированных ДНК-полимераз человека. Впервые была протестирована активность ДНК-полимераз человека Pol ι, Pol η, Pol β, Pol λ, Pol κ и PrimPol на ДНК-матрицах, содержащих mC и hmC. Показано, что наличие в матрице mC или hmC не изменяет спектр включения нуклеотидов для Pol β, Pol κ и PrimPol, приводит к снижению ошибочного включения dCTP в случае Pol ι и стимулирует синтез ДНК в случае Pol λ. Полученные результаты указывают на то, что исследованные ДНК-полимеразы не являются источником мутагенеза при репликации метилированных участков в геномной ДНК.</p> <p>Обнаружена новая функция инсуляторов в клетках зародышевой линии. В геноме герминальных клеток формируются особые участки, piРНК кластеры, которые производят множество коротких интерференционных РНК, piРНК, участвующих в контроле перемещений мобильных элементов. Роль инсуляторов состоит в защите клеточных генов от их вовлечения в продукцию piРНК при соседстве с piРНК кластерами. Кроме того, инсуляторы предотвращают распространение в область активных генов неактивного хроматина, присущего piРНК кластерам. Выявлена новая роль деаденилазного комплекса в герминальных тканях животных. Показано, что белки системы piРНК взаимодействуют в ядре с компонентами деаденилазного комплекса, что приводит к котранскрипционному разрушению избыточных транскриптов, образуемых паразитическими элементами генома, транспозонами. Кроме того, та же система контролирует уровень теломерной РНК, что важно для нормального развития эмбриона. Эти данные указывают на общность защитных и регуляторных механизмов в клетках зародышевого пути.</p> <p>Показано, что модуляция транскрипции генов, влияющих на функции митохондрий и уровень энергетического обмена, на эмбриональной стадии развития, вызванная нарушением экспрессии нейронального транскрипционного фактора Shuttle craft и приводящая к снижению количества АТФ, является одной из возможных причин замедления старения и увеличения продолжительности жизни. ИМГ РАН</p> <p>На модели индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПСК), полученных из фибробластов 3 пациентов с болезнью Паркинсона (БП) и 3 здоровых доноров (ЗД), изучена экспрессия генов нейротрофических факторов (НТФ) и их рецепторов. Впервые обнаружено изменение в транскрипции нескольких генов НТФ уже в исходных фибробластах пациентов с БП по сравнению со ЗД, демонстрирующее, что не только нервные клетки, но и клетки</p>
--	--

	<p>других типов вовлечены в развитие БП. На всех стадиях направленной нейрональной дифференцировки ИПСК (нейрональные предшественники (НП), терминально дифференцированные нейроны (ТДН), преимущественно дофаминергические (DA)) также наблюдались существенные различия между уровнями транскрипции большинства анализируемых генов в клетках, полученных из БП, и в клетках, полученных от ЗД. В НП, происходящих от пациентов с БП, наблюдалось увеличение транскрипции гена p75NTR и снижение транскрипции генов NT-3, TrkC и TH. В ТДН от пациентов с БП происходило увеличение транскрипции генов BDNF, GDNF, TrkB, p75NTR, NGF и TrkA по сравнению с клетками ЗД. Однако ELISA показал, что, несмотря на усиленную транскрипцию этих генов в ТДН больных пациентов, содержание белков BDNF и GDNF в этих клетках значительно снижено по сравнению с клетками, происходящими от ЗД. Полученные данные впервые указывают на то, что в ТДН при БП синтез отдельных жизненно важных НТФ нарушен на посттранскрипционном уровне, что может быть связано либо с изменениями в стабильности мРНК, либо с нарушениями процесса трансляции.</p> <p>На основе применения флуоресцентных индикаторов и проточной цитофлуориметрии предложен удобный метод комплексного анализа ряда биохимических, морфологических и функциональных показателей лейкоцитов крови. Метод позволяет оценивать геометрические размеры, степень гранулярности, массу митохондрий, их трансмембранный потенциал и уровень активных форм кислорода в лимфоцитах, моноцитах и нейтрофилах гемолизированной крови. Разработанный подход в дальнейшем будет применен для исследования токсичности и фармакологических эффектов различных пептидов в ходе их доклинического исследования. Сопоставление эффектов пептидов, полученных в экспериментах <i>in vitro</i> и <i>ex vivo</i>, позволит выявить их прямое и опосредованное влияние на лейкоциты крови.</p> <p style="text-align: center;">ИМГ РАН</p> <p>Выявлена группа пептидов глипролинового ряда, оказывающая нормализующее действие на состояние первичного плазменного гемостаза в динамике. Изучено регуляторное влияние пептидов глипролинового ряда, включающие такие аминокислоты, как аргинин и лизин – Lys-Lys-Arg-Arg-Pro-Gly-Pro (KKRRPGP), Arg-Lys-Lys-Arg-Pro-Gly-Pro (RKRRPGP) и Lys-Arg-Lys-Pro-Gly-Pro (KRKPGP) на состояние первичного и плазменного гемостаза в динамике. Высказывается предположение о перспективности изучения</p>
--	--

	<p>указанной группы пептидов в условиях патологически повышенной свертываемости крови с последующим их внедрением в клиническую практику.</p> <p>ИМГ РАН совместно с Биологическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова</p> <p>Получены монокристаллы яркого желтого флуоресцентного белка FR66W-Yellow (максимумы возбуждения и эмиссии при 490 и 535 нм) с хромофором на основе остатка триптофана для последующего рентгеноструктурного анализа структурных особенностей данного биомаркера.</p> <p>Протестированы различные варианты генетически кодируемого биосенсора для регистрации пероксида водорода – важной внутриклеточной сигнальной молекулы – на основе разрабатываемого кругового пермутанта белка mScarlet, который на сегодня является самым ярким мономерным красным флуоресцентным белком.</p> <p>Разработана новая процедура фиксации биологических образцов (культур клеток млекопитающих и человека) для последующей процедуры «расширяющей микроскопии» (англ. Expansion Microscopy, ExM), позволяющей проводить флуоресцентную микроскопию сверхвысокого разрешения с использованием обычных микроскопов и меток. Новая методика позволяет избегать кипячения образца и расщепления белков протеиназами, что сохраняет сигнал флуоресцентных белков в клетках.</p> <p>Для опухолевых моделей мыши, CT26 и Pan02, впервые проведен анализ транскриптомов раковых клеток, растущих в монокультуре in vitro, а также транскриптомов раковых и стромальных клеток опухоли, выявлен ряд генов различных функциональных групп, экспрессия которых увеличивается в раковых клетках в опухоли по сравнению с раковыми клетками в культуре. Анализ пяти раковых клеточных линий человека на уровне полногеномных профилей сайтов связывания транскрипционных факторов, гистоновых модификаций H3K4me1, H3K4me3, H3K9ac, H3K27ac, H3K27me3 и H3K9me3 выявил относительно крайне высокий уровень консервативности регуляции большинства сигнальных путей, регулирующих клеточную пролиферацию, апоптоз и механизмы межклеточных взаимодействий.</p> <p>ИБХ РАН</p> <p>Для изучения механизмов неканонической эукариотической инициации трансляции была создана матричная РНК, в которой 5'-нетранслируемая (лидерная) область мРНК, кодирующей фотобелок обелин («обелиновый лидер»), была модифицирована добавлением к её 5' концу 45 дезоксицитидиловых нуклеотидов и флуоресцентной метки. Оказалось, что,</p>
--	---

	<p>в отличие от мРНК с исходной лидерной последовательностью, инициация на мРНК с модифицированным лидером может происходить в отсутствие фактора eIF4F, хотя и с меньшей эффективностью, чем с участием этого фактора и АТФ. Обнаруженное явление указывает на неизученную функцию фактора eIF4F, проявляемую на начальном этапе узнавания мРНК иницирующей рибосомной субчастицей.</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН</p> <p>Собраны живые образцы 5 образцов дождевых червей, относящихся к разным филогенетическим линиям вида <i>Eisenia nordenskioldi</i>, <i>E. andrei</i> и <i>Lumbricus rubellus</i>, взятые в качестве внешних групп. Проведено секвенирование фракции полиА-РНК. Построены филогенетические деревья по наборам из 200 (HaMStR) и 800 (ProteinOrtho) генов. Используя в качестве эталона заведомо диплоидный вид <i>E. andrei</i>, проведен поиск гомологичных генов в геномах <i>E.n.nordenskioldi</i>. Для большинства генов найден один гомолог, что противоречит имеющимся представлением о распространении полиплоидии у <i>E.n.nordenskioldi</i>. Показано, что ядерные геномы исследованных линий различаются, вероятно, что эти линии представляют собой различные виды.</p> <p>Первые прямые доказательства вовлеченности процессов пальмитилирования HTR1A в формирование психопатологического фенотипа получены при экспериментальном нокдауне генов, кодирующих пальмитил-трансферазы ZDHHC5, -9, или -21. На клеточном уровне – нокдаун этих генов приводил к снижению ингибирования накопления цАМФ, снижению фосфорилирования ERK киназы и подавлению токов в связанных с G-белком калиевых каналах. На уровне организма – индуцированное нокдауном снижение пальмитилирования HTR1A проявлялось в депрессивно-подобном поведении. Полученные результаты открывают новые молекулярные мишени для фармакологической коррекции депрессивных состояний.</p> <p style="text-align: center;">ИЦиГ СО РАН</p> <p>Совокупность молекулярных, биохимических и морфологических данных позволила установить некоторые особенности механизмов различных морфогенезов у голотурий. Личиночное развитие характеризуется дифференциальной экспрессией 174 генов транскрипционных факторов, а также 85 различных генов компонентов сигнальных путей и протеиназ. При регенерации ключевую роль играют матриксные металлопротеиназы,</p>
--	--

	<p>преобразующие внеклеточный матрикс. Их блокировка или отсутствие экспрессии замедляют или полностью останавливают восстановительный морфогенез.</p> <p>ННЦМБ ДВО РАН</p> <p>Показано, что сигнальные системы абсцизовой кислоты (ABA) и шаперонов интегрируются белками ремоделирования хроматина (CRC) в единый регуляторный комплекс. Белки CRC «запоминают» прежние стрессовые воздействия и настраивают растение на восприятие новых, причем память генерируется в потомстве. Это открытие дало нам основание обосновать новое научное направление – «биоинженерия памяти».</p> <p>ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН</p>
<p>59. Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза</p>	<p>Получено новое высокоспецифичное однодоменное антитело, которое узнает экстраклеточный домен мембранного белка CD2, характерного для Т-лимфоцитов и клеток-киллеров (NK) человека. Антитело позволяет детектировать CD2 во всех проведенных тестах: ИФА, Вестерн-блот-анализе и при проточной цитометрии лимфоцитов крови человека.</p> <p>ИБГ РАН</p> <p>С использованием нового подхода к сравнительному анализу репертуаров антиген-специфических субпопуляций Т-лимфоцитов определена и охарактеризована динамика формирования клеток памяти в процессе развития иммунного ответа на противовирусную вакцину.</p> <p>ИБХ РАН</p> <p>На основе периодических золотых наноструктур (нанодотов) создан биосенсор – преобразователь Фурье, позволяющий достигать сверхвысокой чувствительности анализа соединений (10-15 г/мл) в биологических средах. Разработанная методология позволит решать задачи высокочувствительного анализа целевых соединений в сложных матриксах, в том числе, гормонов и других биорегуляторов, действующих в очень низких концентрациях (допинг-контроль), высокотоксичных веществ (биотоксинов), патогенов (для задач биобезопасности, борьбы с биотерроризмом).</p> <p>ИБХ РАН совместно с МИФИ, НЦНИ Франции и Университетом Экс-Марсель, Франция</p>

	<p>Впервые получены золотые наностержни, покрытые опухолеспецифичным адресным модулем DARPin, которые находят опухолевые клетки определенного молекулярного профиля и подавляют их рост при облучении инфракрасным светом в «окне прозрачности биоткани» (IC50 3,4 нМ).</p> <p>ИБХ РАН совместно с Тель-Авивским университетом, Израиль</p> <p>Установлено, что пептидные фрагменты сурвивина и Hsp70-Hsp90-организующего белка Нор ингибируют внутриклеточный Hsp90, что приводит к деградации ряда важных внутриклеточных белков. Впервые показано, что поверхностные клеточные гепарансульфат протеоглики принимают участие в активации клеток экстраклеточным Hsp90 <i>in vitro</i>. Показано, что полноразмерный рекомбинантный белок теплового шока Hsp90β стимулируют миграцию и инвазию клеток, а также ранозаживление у мышей.</p> <p>С использованием животной модели рассеянного склероза показано, что тималин снижает выраженность симптомов заболевания и аутоиммунный воспалительный ответ, а также приводит к снижению экспрессии гена белка теплового шока Hsp72.</p> <p>ФИЦ ПНЦБИ РАН - ИБК РАН</p> <p>При определении вклада лактапина в супрессию формирования лизосом и ингибирование клеточных катепсиназ впервые показано, что обработка опухолевых клеток рекомбинантным аналогом лактапина RL2 ведет к непосредственному связыванию RL2 с катепсином D, снижению числа функциональных лизосом и функциональных аутофаголизосом. Полученные данные вносят вклад в понимание лактапин-индуцированной клеточной гибели и механизма смещения равновесия от аутофагии в сторону апоптоза.</p> <p>ИХБФМ СО РАН</p> <p>Исследована роль генов, кодирующих ферменты детекции повреждений ДНК (D-Gadd45, Hus1, mnk), эксцизионной репарации (mei-9, mus210, Mus209, Rrp1) и репарации двунитевых разрывов ДНК (Brca2, spn-B, okr, Ku80, WRNexo, Mus309), в радиоадаптивном ответе и радиационном гормезисе на модели <i>Drosophila melanogaster</i>. Хроническое воздействие γ-излучения в малой дозе на предимагинальных стадиях развития повышает экспрессию генов репарации ДНК на протяжении всей жизни мух. Мутации в исследуемых генах подавляют радиоадаптивный ответ и гормезис. Однако их сверхактивация усиливает негативное влияние острого облучения. Полученные результаты могут быть использованы</p>
--	--

	<p>при создании биосенсоров и при разработке фармакологических средств, увеличивающих резервные возможности организма.</p> <p>Впервые оценено влияние ингибитора АТМ KU-60019 на продолжительность жизни видов рода <i>Drosophila</i> с различной продолжительностью жизни (<i>D. melanogaster</i>, <i>D. kikkawai</i>, <i>D. virilis</i>). Установлено, что ингибитор АТМ KU-60019 приводил к увеличению показателей медианной и максимальной продолжительности жизни самцов и самок долгоживущего вида <i>D. virilis</i> (на 3-10%, $p < 0,05$), а также медианной продолжительности жизни самок <i>D. melanogaster</i> (на 3%, $p < 0,05$). У особей короткоживущего вида <i>D. kikkawai</i> наблюдали снижение медианной и максимальной продолжительности жизни (на 3 и 8-12%, соответственно, $p < 0,01$).</p> <p>Установлено, что экстракт плодов морошки приземистой (<i>Rubus chamaemorus</i> L.), содержащий каротиноиды, проявлял геропротекторные свойства у самок <i>Drosophila melanogaster</i>. Потребление экстракта с пищей увеличивало медианную продолжительность жизни и показатель 90% смертности до 11–19%, а также снижало популяционную скорость старения самок до 13%. При этом экстракт морошки не влиял на устойчивость самок дрозофил к голоданию и окислительному стрессу. Влияние экстракта плодов морошки на продолжительность жизни самцов было выражено слабо, а в отдельных случаях носило отрицательный характер. Полученные результаты могут применяться при разработке геропротекторных препаратов на основе растительных соединений.</p> <p>Показано, что подходы к прогнозированию биологического возраста человека могут основываться на комплексных данных, полученных с использованием имеющихся омиксных технологий. Применение всего набора данных метаболома, метилома, транскриптома, протеома или метагенома при разработке биомаркеров старения становится единственным подходом к разработке целостного представления о старении, учитывающим все механизмы и уровни организации. Предложенный инновационный подход будет полезен для клиницистов для прогнозирования биологического возраста.</p> <p style="text-align: center;">ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН</p> <p>Выявлено повышенное содержание лимфоцитов CTLA-4+Tregs .при колоректальном раке по сравнению с ревматоидным артритом. В отличие от других молекул иммунного контроля CTLA-4 – активный участник формирования иммунной супрессии уже на ранних стадиях колоректального рака. Обнаружена положительная корреляция экспрессии CTLA-4 и транскрипционного фактора FOXP3 на CD4+ Т-клетках. CTLA-4 относится к группе основных маркерных молекул регуляторных Т-клеток.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">ИБ КарНЦ РАН</p> <p>Открыты новые механизмы специализации хромаффинных клеток органа Цукеркандля, симпатических нейронов, а также хондробластов и остеобластов из эмбриональных глиальных клеток-предшественников. Полученные данные нерв-зависимого механизма происхождения нейроэндокринных клеток и нейронов может помочь понять развитие некоторых типов раков, например феохромоцитомы, параганглиомы и нейробластомы. Показано, что механизм специализации хондроцитов схож у мышей и рыб, указывая на эволюционную консервативность возможностей эмбриональной периферической глии у этих животных.</p> <p>Показано, что выбор клеточной специализации происходит через конфликт одновременно реализующихся антагонистичных программ, доступных на Уоддингтоновском ландшафте клеточной линии в процессе раннего развития животных. Полученные новые данные могут помочь понять возникновение и гетерогенность разных видов рака, а также окажут сильнейшее влияние на возможность оперировать клеточными линиями в процессе развития и регенерации внутри организма.</p> <p>Показано, что низкий уровень роста трубчатых костей у эмбрионов и новорожденных животных связан с низким уровнем пролиферации клеток-предшественников хондроцитов. Позже в развитии, с появлением вторичного окостенения клетки-предшественники хондроцитов приобретают способность к самообновлению, приводящее к образованию длинных клонов хондроцитов, обеспечивая рост костей. Полученные данные объясняют механизмы сдерживающего роста эмбриональных костей и усиленный рост постнатальных костей за счет стволовых клеток.</p> <p>Для бактерий <i>Y. pseudotuberculosis</i> характеризующихся высоким содержанием лизофосфатидилэтаноламина (ЛФЭ) в мембране показано, что добавление в питательную среду экстракта полифенолов из шелухи гречихи уменьшает минимальную ингибирующую концентрацию β-лактамного антибиотика ампициллина и снижает в 2 раза содержание ЛФЭ в клетках этих бактерий.</p> <p style="text-align: center;">ИБОХ ДВО РАН</p> <p>Охарактеризованы физико-химические и функциональные свойства пориноподобного белка из наружной мембраны бактерии <i>Marinomonas primoryensis</i> (штамм КММ 3633Т), выделенной из образцов морского льда Амурского залива вблизи Владивостока.</p>
--	---

	<p>Определены N-концевая последовательность, аминокислотный состав, молекулярная масса и температура необратимого термоперехода тример → мономер выделенного белка. При реконструкции белка в бислойную липидную мембрану (БЛМ) обнаружены характерные для поринов ступенчатые флуктуации тока через канал.</p> <p style="text-align: right;">ТИБОХ ДВО РАН</p>
<p>60. Клеточная биология, теоретические основы клеточных технологий</p>	<p>Идентифицирован новый механизм действия противоопухолевого соединения ONC201, основанный на ингибировании митохондриальной казеинолитической протеазы ClpP. Выявлен механизм цитотоксического действия каталитических пар диэтилдитиокарбамата и гидроксикобаламина, заключающийся в индукции стресса эндоплазматического ретикулума и индукции параптозоподобной клеточной гибели. Показано, что устойчивость клеток острого миелоидного лейкоза к TRAIL-индуцированному апоптозу и ДНК-тропным химиотерапевтическим препаратам модулируется активностью протеинкиназы FLT3 и гомотипической межклеточной адгезией.</p> <p style="text-align: right;">ИТЭБ РАН</p> <p>Охарактеризованы 3 линии мезенхимных стволовых клеток (МСК), выделенных из хориона человека. Кариологический анализ показал, что клетки хориона в культуре имеют околодиплоидный кариотип, склонный к поломкам хромосомного материала. Сделан вывод, что МСК хориона не являются оптимальным объектом для использования в лабораторных исследованиях с длительными экспериментами. Высокий уровень секреции VEGF позволяет рассматривать их как источник кондиционной среды для лечебных целей.</p> <p>Проанализирована стабильность структуры кариотипа нескольких клеточных линий мезенхимных стволовых клеток эндометрия человека (эМСК) на разных этапах культивирования. Установлено, что на ранних пассажах кариотип клеток существенно дестабилизирован, что связано с разнотипными хромосомными поломками, Робертсоновскими транслокациями, изохромосомами и анеуплоидией, которые являются случайными и не носят клонального характера. Полученные данные позволили заключить, что перевод эМСК из системы <i>in vivo</i> в систему <i>in vitro</i> является сильным экзогенным стрессом, при котором могут возникать существенные изменения в структуре генома на уровне кариотипа. Показано, что возникшая генетическая нестабильность клеток в процессе культивирования может претерпеть полную или частичную реверсию в пользу клеток со стандартным кариотипом. Скорость и длительность этого процесса зависит от степени насыщенности эМСК генетическими дефектами на первых пассажах в системе <i>in vitro</i>.</p>

	<p>Получена и охарактеризована новая клеточная линия эмбриональных стволовых клеток (ЭСК), несущая в себе конструкции для автономного детектирования экспрессии гена Pou5f. Проведена работа по дифференцировке полученной линии в нейрональные стволовые клетки для последующего поиска в них экспрессии Pou5f1.</p> <p>Проведен цикл работ по выявлению взаимосвязи между клеточным старением и способностью мезенхимных стволовых клетках эндометрия человека (эМСК) к тканеспецифичной децидуальной дифференцировке. С использованием модели стресс-индуцированного старения клеток показано, что дифференцировочный и пролиферативный потенциал стареющих эМСК снижен, что может негативно влиять на пластичность эндометриальной ткани <i>in vivo</i>. Установлено, что за счет измененной паракринной активности, стареющие эМСК могут обуславливать распространение старения на соседние клетки и подавлять децидуализацию нормальных клеток микроокружения.</p> <p>Проанализированы молекулярные механизмы распространения старения в популяциях мезенхимных стволовых клетках эндометрия человека (эМСК). Выявлены ключевые участники этого процесса – секретируемые факторы PAI-1 (plasminogen activator inhibitor 1) и IGFBP3 (Insulin-Like Growth Factor Binding Protein 3). Изучен механизм регуляции секреции белка IGFBP3 в стареющих эМСК. Показано, что уровень секреции IGFBP3 регулируется, в основном, активностью PI3K/Akt сигнального пути, в отличие от MAPK каскадов, вносящих минорный вклад. Установлено, что экзогенный IGFBP3 интернализуется в молодые эМСК путём эндоцитоза и локализуется в составе ранних эндосом с последующим рециклированием. Проанализирована роль экстраклеточного IGFBP3, секретируемого из старых клеток, в качестве медиатора паракринной индукции старения молодых эМСК.</p> <p>Разработан метод, впервые позволяющий количественно оценить в живых клетках ключевой параметр редокс-гомеостаза клетки – уровень перекиси водорода. Метод основан на использовании генетически кодируемого биосенсора перекиси водорода HyPer. Применение нового метода позволило измерить среднюю концентрацию перекиси водорода в цитоплазме живой клетки в условиях физиологической нормы, а также в условиях сублетального окислительного стресса. Установлено, что базальный уровень перекиси водорода в цитоплазме клеток находится в наномолярном диапазоне концентраций.</p> <p>Проведен сравнительный анализ молекулярно-генетического профиля мезенхимных стволовых клеток эндометрия человека (эМСК), культивируемых в 2D и 3D условиях, после воздействия теплового шока (ТШ, 45°, 30 мин). Для получения 3D клеточных агрегатов</p>
--	--

	<p>(сфероидов), эмСК культивировали в висячих каплях. Установлено, что в 2D и 3D эмСК ТШ вызывал активацию защитных механизмов клеток. Через 3 ч после ТШ многократно усиливалась экспрессия шаперонов HSP40, HSP70 и HSP90. Через 3-6 ч после ТШ была обнаружена гибель 3D эмСК за счет активации апоптозных путей. Жизнеспособность 2D эмСК не отличалась от контрольного уровня, однако в течение нескольких суток после ТШ проявились признаки SIPS: арест клеточного цикла, усиление экспрессии p21, изменение клеточной морфологии и появление β-галактозидазной активности. Сделан вывод о том, что культивирование в условиях 3D приводит к переключению клеточных программ ответа на стресс – программа стресс-индуцированной активации преждевременного старения, характерная для клеток, культивируемых в монослое, сменяется программой стресс-индуцированной апоптотической гибели.</p> <p>Произведён перенос альфоидной искусственной хромосомы человека, содержащей функциональный ген фактора свёртываемости крови FVIII из клеток линии CHO в индуцированные плюрипотентные стволовые клетки мыши. Подобраны условия культивирования полученных клеток, таким образом, чтобы экспрессия гена FVIII сохранялась при поддержании клеток в культуре <i>in vitro</i>.</p> <p>Исследована роль сигнального пути Notch в активации остеогенных путей дифференцировки клеток и соответствующих генов. Показано, что тонкая настройка дозы Notch имеет критическое значение для остеогенной дифференцировки мезенхимных стволовых клеток человека. Полученные результаты в отношении остеогенной дифференцировки являются важными с точки зрения разработки подходов к усилению остеогенного потенциала стволовых клеток.</p> <p>Разработана тканеинженерная конструкция на основе двуслойного полимерного скаффолда (poly-L-lactide и ϵ-caprolactone) и мезенхимных стволовых клеток для лечения заболеваний уретры, связанных со стриктурами. Продемонстрировано восстановление структурной целостности и просвета уретры кролика при использовании данной конструкции. Введение в состав скаффолда стволовых клеток значительно уменьшало воспаление и препятствовало развитию фиброза, что подтверждено гистологическим анализом тканей. До настоящего времени не было создано тканеинженерных конструкций для эффективной реконструкции уретры. Данная разработка перспективна для применения в реконструктивной медицине.</p> <p>Впервые проведено изучение остеоиндуктивных свойств композитного материала на основе сополимера лактида (l- или dl-формы) и гликолида (80/20) (ПЛГА), гидроксиапатита (ГА) и трикальцийфосфата в β-модификации (β-ТКФ). Показано, что материал обладает</p>
--	--

	<p>остеоиндуктивными свойствами и является перспективным материалом для инженерии костной ткани.</p> <p>Разработан протокол получения концентрата секрета (КС) дифференцированных в остеогенном направлении мезенхимных стволовых клеток с использованием роботизированной установки Comrast, необходимого для использования в медицине. Проведена оценка специфической активности КС. Обнаружено, что экспериментальный образец КС обладает адгезионной и остеоиндуктивной активностью.</p> <p>Охарактеризованы изменения ионного гомеостаза клеток, связанные с клеточной пролиферацией, на культурах мезенхимных стволовых клеток и антиген-активированных лимфоцитах человека. В отличие от других внутриклеточных ионов (кальций, натрий, хлор, водород), которые являются элементами внутриклеточной сигнализации, калий участвует в регуляции содержания воды в клетке при переходе из состояния покоя к делению: концентрация калия в циклирующих клетках остается неизменной, но высокое внутриклеточное содержание калия в расчете на клеточный белок как показатель высокой гидратации клеток является функциональным маркером клеточной пролиферации.</p> <p>Проведен скрининг библиотеки растительных алкалоидов, содержащей 22 наименования. Обнаружены соединения, эффективно модулирующие физические свойства липидного матрикса мембран и встроенных в него каналов. Физиологическое и токсическое действие ряда алкалоидных препаратов может быть объяснено липидопосредованным влиянием на ионную сигнализацию в клетке.</p> <p>Разработаны липид-стериновые наноконплексы, включающие растительные полифенолы, стеринны и макролидные полиеновые антибиотики. Полученные данные свидетельствуют о большей эффективности и меньшей токсичности разработанных комплексов по сравнению с имеющимися на фармрынке липид-ассоциированными формами полиеновых антимикотиков.</p> <p>С помощью кластерного и филостратиграфического анализов выявлены два гигантских кластера интерактома человека, различающиеся эволюционным возрастом генов, кодирующих входящие в них белки. Один из них обогащен генами, появившимися на эволюционной стадии одноклеточных (ОК), второй – многоклеточных (МК). Гены вовлеченные в клеточной цикл, везикулярный транспорт, ответ на клеточный стресс, посттрансляционные модификации и многие болезни (включая онкогенез), появились на ОК стадии, но размещаются в основном в МК кластере. Тumor-супрессоры и гены, регулирующие плюрипотентность, размещаются преимущественно в МК кластере. Таким</p>
--	---

	<p>образом, МК кластер контролирует функции, представленные в ОК кластере. Поскольку плотность белковых взаимодействий выше внутри кластеров, чем между ними, кластеры могут служить аттракторами клеточных программ.</p> <p>Изучено влияние нитрата, аммония, мочевины и их комбинаций на экспрессию генов транспортера мочевины <i>dur3</i>, транспортера нитрата <i>nrt2</i> и общий уровень транскрипции потенциально токсичных инвазийных динофлагеллят <i>Prorocentrum minimum</i>. Филогенетический анализ показал эволюционное сходство белковых последовательностей <i>DUR3</i> и <i>NRT2</i> динофлагеллят с гомологичными последовательностями микроводорослей и растений. Установлено, что уровни экспрессии генов <i>dur3</i> понижались при добавлении нитрата, аммония, мочевины или смеси мочевины и NH_4^+ в 1,7-2,6 раз по сравнению с контролем, растущим в присутствии нитрата. Уровни экспрессии гена <i>nrt2</i> понижались в 1.9 раз только в присутствии NH_4^+. Определены тотальные уровни синтеза РНК и ДНК в ходе включения ^3H-тимидина и ^3H-уридина в клетки <i>P. minimum</i>. Показано, что добавление изученных источников азота достоверно не влияло на скорость репликации ДНК, при этом уровни синтеза РНК увеличивались после добавления всех изучаемых источников азота. Изучение влияния разных источников азота на экспрессию генов <i>dur3</i> и <i>nrt2</i> и тотальные уровни транскрипции в клетках <i>P. minimum</i> использованы для моделирования вспышек вредоносных цветений динофлагеллят в условиях глобального азотного загрязнения.</p> <p>Впервые секвенирован и исследован полный митохондриальный геном амебоидного организма <i>Paravannella minima</i> (Amoebozoa, Discosea, Vannellida). Этот протист представляет собой ветвь в основании эволюционного древа группы Vannellida. Кольцевая митохондриальная ДНК этого вида образована 53464 п.н. и содержит 30 белок-кодирующих генов, 2 гена для рРНК, 23 гена для тРНК и еще 15 открытых рамок считывания. Геном <i>Paravannella minima</i> существенно длиннее и содержит много больше белок-кодирующих генов, чем митохондриальный геном какой-либо другой ванеллиды. Эти данные подтверждают гипотезу о коэволюции митохондриального и ядерного геномов и еще раз показывают, что уровень дивергенции митохондриального генома коррелирует с эволюционными дистанциями, определенными по ядерным генам.</p> <p style="text-align: center;">ИНЦ РАН</p> <p>Проведено исследование продукции растворимого рецептора онкостатина М первичными клетками – мезенхимальными стволовыми клетками мыши.</p> <p>Показано, что РНКазы биназа значительно подавляет миграционную активность человеческих клеток двенадцатиперстной кишки HuTu 80 и нейробластомы SH-SY-5Y. При</p>
--	---

	<p>этом снижение концентрации кислорода в среде с 20% до 5% и 0,2% усиливает действие биназы. Это свидетельствует, что экзогенная РНКазы способна влиять на адгезию и подвижность опухолевых клеток в условиях опухолевой прогрессии в организме, что обуславливает ее антиметастатический потенциал.</p> <p>Синтезированы два блока генома вакцинного штамма полиовируса 1 типа, представляющие белок-кодирующие участки генов белков оболочки и области регуляторных белков. В структурную часть введены замены синонимических кодонов наиболее близко соответствующие частотам их встречаемости в чувствительных клетках HeLa, а в регуляторные гены – наоборот, проведена деоптимизация кодонного состава. Полученный вариант был оживлен и исследованы его репликативные свойства в сравнении с прототипным штаммом.</p> <p>Испытано три аналога пиримидиновых нуклеотидов в качестве мутагенов и оценен их вклад в частоту мутаций при репликации энтеровирусов на примере вакцинного штамма полиовируса 1 типа. Установлено что эти аналоги вызывают различающийся спектр мутаций и поэтому могут применяться для биоселекции энтеровирусов.</p> <p>На модели клеток глиобластом проведен скрининг чувствительности клеток к панели онколитических вирусов. Проведено также транскриптомное секвенирование этих линий клеток глиобластом, а также с помощью панорамного протеомного анализа установлены гены интерфероновых сигнальных путей которые дифференциально экспрессируются в опухолевых линиях по сравнению с нормальными астроцитами. Проведен корреляционный анализ и идентифицированы гены кандидаты в предсказательные биомаркеры.</p> <p>Проведен сравнительный анализ химо tripsинподобной активности протеасом в тканях опухоли и непораженной части печени мышей животной модели развития гепатоцеллюлярной карциномы, вызванной введением животным диэтилнитрозамина (ДЭНА). Показано снижение активности протеасом в тканях новообразований по сравнению с непораженной тканью печени. Далее были изучены уровни экспрессии субъединиц протеасом PSMA1,2,3,4,5,6, PSMB5, PSMB8, PSMB9, PSMB10 в тканях печени и новообразований. Показано, что уровень экспрессии альфа субъединиц протеасом и конститутивной субъединицы PSMB5 в печени здоровых мышей (не получавших ДЭНА) выше уровня экспрессии альфа субъединиц в образцах непораженной и тем более трансформированной ткани печени мышей, получавших канцероген. Похожая тенденция наблюдалась при исследовании содержания PSMB9. Эти данные хорошо согласуются с полученными результатами по активности протеасом в этих образцах. В тоже время, в</p>
--	--

	<p>печени и новообразованиях мышей, получавших канцероген, было выявлено увеличение экспрессии иммунной субъединицы PSMB8. Следует отметить, что изменение активности и субъединичного состава протеасом плохо коррелировало с уровнем экспрессии альфа-фетопротеина.</p> <p>Исследовано влияние окисленной и восстановленной форм глутатиона на активность протеасом. Показано, что под действием восстановленного и окисленного глутатиона, а также их сочетаний, наблюдаемых в норме и при стрессе, активность протеасом практически не меняется.</p> <p>Получены новые данные, свидетельствующие о том, что протеолипид плазмолипид может быть вовлечён в злокачественное перерождение клеток нейральной природы. Были сконструированы псевдо-лентивирусные частицы для селективного введения цитотоксических или маркерных генов в злокачественные клетки нейрального происхождения.</p> <p>Выявлен механизм регуляции активности промотора рецепторной тирозинкиназы KIT в t(8;21) позитивных клетках острого миелоидного лейкоза. - Был изучен вклад факторов SCL комплекса (TAL1, GATA1, GATA2, LMO2, E47, Ldb1) в регуляцию активности промотора рецепторной тирозинкиназы KIT.</p> <p>Проведены исследования расположения ранне- и позднереплицирующихся генов в соматических ядрах (макронуклеусах) низших эукариот, геном которых представлен большим числом минихромосом с размером ДНК 50-1100 т.п.н. С помощью электронной и конфокальной микроскопии показано, что участки ядер, где при неблагоприятных условиях происходит быстрая компактизация хроматина, обогащены позднереплицирующимися генами. В ядрах, где агрегации хроматиновых телец не происходит, ранне-и позднереплицирующиеся гены равномерно распределены по объему ядра.</p> <p>На модели перевиваемых клеточных линий лейкоза человека показано, что ингибиторы JAK2 и ERK могут быть эффективно применены для усиления тумор-супрессорного действия противолейкозного препарата имматиниба. Установлен новый, ранее не описанный механизм регуляции экспрессии генов рецепторов эритропоэтина (EPOR) и TrkA, который связан с активацией ERK1/2 сигнальных каскадов и, как следствие, выживанию клеток нейробластом под действием химиотерапевтических препаратов.</p> <p style="text-align: center;">ИМБ РАН</p> <p>Для выполнения работы по исследованию взаимодействия белка CLASP2 с аппаратом Гольджи и микротрубочками получены ДНК-конструкции, кодирующие белки-участники</p>
--	---

	<p>этого взаимодействия. В частности, получена и верифицирована секвенированием ДНК-конструкция, кодирующая белок GCC185 (GOLGA2), слитый с зеленым флуоресцентным белком, и предназначенная для экспрессии в животных клетках. Подобная ДНК-конструкция синтезирована впервые. При экспрессии в культивируемых животных клетках продукт экспрессии локализовался в аппарате Гольджи. Также получена ДНК-конструкция, кодирующая изоформу-1 малой ГТФазы Arl7/Arl4c. Продукт ее экспрессии локализовался преимущественно в ядрах клеток. Высказано предположение, что в аппарате Гольджи локализуется изоформа-2 этого белка.</p> <p>Показано, что синтез архелл у <i>Nar. marismortui</i> в основном регулируется на уровнях транскрипции и секреции. Эти данные показывают, что множественные археллины <i>Nar. marismortui</i> не являются избыточными, и могут отображать тонкие функциональные различия, которые позволяют клеткам адаптироваться к различным условиям окружающей среды.</p> <p>Продemonстрировано, что взаимодействие митохондрий с виментиновыми промежуточными филаментами регулируется кальций-зависимой протеазой кальпаином. Ингибиторный анализ показал, что эта митохондриальная протеаза относится к классу атипических кальпаинов.</p> <p>Выявлена роль виментиновых промежуточных филаментов в определении направленности миграции фибробластов. Нокаут гена виментина при помощи системы CRISP Cas9 приводил к полной дезориентации клеток. Анализ при помощи атомной силовой микроскопии показал, что в клетках, содержащих виментин, упругость на переднем крае клеток вдвое выше, чем сзади, в то время как у безвиментиновых клеток упругость была одинаковой и низкой.</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН</p> <p>Впервые показано, что половые клетки всех 16 исследованных видов певчих птиц имеют дополнительную Хромосому Половых Клеток (ХПК), которая передается по материнской линии и элиминируется из соматических клеток. ХПК содержат многократно повторенный генетический материал, гомологичный повторяющимся и уникальным элементам соматического генома. У всех остальных исследованных видов ХПК не обнаружена. Предполагается, что ХПК возникла у общего предка певчих птиц около 35 млн. лет назад и впоследствии претерпела значительные изменения в генетическом содержании, став</p>
--	---

	<p>важным компонентом генома зародышевой линии, необходимым для раннего развития организма и функции клеток зародышевой линии.</p> <p>При использовании комбинации методов ДНК-баркодирования отдельных молекул и массового параллельного секвенирования для выявления основных путей репарации участвующих в этом процессе впервые показано, что более 80% введенных в зиготу молекул ДНК подвергаются гомологичной рекомбинации, таким образом, гомологичная рекомбинация является основным молекулярным механизмом, обеспечивающим процессирование генетических конструкций в зиготах мышей.</p> <p>Охарактеризована сферообразующая клеточная линия, полученная из аспирата миеломы человека, положительного по вирусу Эпштейна-Барр. Показано, что между CD90+ мезенхимальными стволовыми клетками и неизвестными низкодифференцированными клетками формируется физический контакт посредством формирования цитоплазматических мостиков (для передачи клеточного материала). При этом эти низкодифференцированные клетки (TAMRA+) не являются опухолевыми, но, тем не менее, без их участия В-клеточная лимфома не обладает опухолевым потенциалом. Найден новый тип взаимодействия, когда неопухолевая низкодифференцированная клетка неизвестной этиологии организует раковые клетки в стромальные структуры.</p> <p style="text-align: center;">ИЦиГ СО РАН</p> <p>Впервые определены индукторы апоптоза, обычно используемые для клеток млекопитающих, которые работают в культурах клеток моллюсков. Только стауроспорин увеличивал апоптоз, тогда как камптотecin не менял количество апоптозных клеток, но стабильно приводил к небольшому увеличению жизнеспособности клеток после цикла замораживания-оттаивания. Сделано предположение, что ингибиторы апоптоза могут повысить выход жизнеспособных клеток после оттаивания, однако, этого не произошло. Проточная цитометрия позволила выявить нарушения активности митохондрий и целостности плазматической мембраны, также как общую активацию каспаз, ответственных за индукцию апоптоза.</p> <p style="text-align: center;">ИНЦМБ ДВО РАН</p>
<p>61. Биофизика, радиобиология, математические модели в биологии, биоинформатика</p>	<p>Растворитель (вода) играет огромную, а порой, решающую роль в функциональной активности биомолекул. Детальный расчет этого влияния на молекулярном уровне чрезвычайно сложен. Разработан подход на основе теории функционала плотности, позволяющий эффективно вести такие расчеты. Получены общие соотношения,</p>

	<p>определяющие плотность растворителя в неоднородной молекулярной жидкости. Проведены тесты, показывающие преимущество данного подхода по сравнению с уже существующими методами. Разработаны численные методы расчета на основе развитого подхода.</p> <p>Исследованы сезонные изменения содержания и активности кальций-активируемых протеаз кальпаинов (1 и 3), а также содержания их ингибитора кальпастина в миокарде левого желудочка и скелетной мышце истинного гибернанта длиннохвостого суслика (<i>Spermophilus undulatus</i>). Обнаружена гиперактивация кальпаина-1 в исследуемых поперечнополосатых мышцах суслика в период «зимней» активности. Эти изменения сопровождались восстановлением содержания титина, сниженного в период спячки, и высокоупорядоченной саркомерной структуры, дезорганизованной в период спячки, в исследованных поперечнополосатых мышцах. Полученные данные расширяют наши представления о молекулярных механизмах адаптации зимнеспящих млекопитающих к условиям гибернации и, в частности, о механизмах, играющих важную роль в снижении или предотвращении развития негативных изменений в мышцах, включая развитие мышечной атрофии. Полученные данные могут быть полезны для поиска/выбора подходов к коррекции мышечных дисфункций, вызванных длительной неволевыми нагрузками мышц.</p> <p>Методами рентгеновской дифракции и флуоресценции с использованием синхротронного излучения выявлена наноструктурная трансформация протеогликанов в различных физиологических состояниях ткани, в частности, при онкологической патологии и минерализации. Показан вклад катионов металлов и хелатов в структурную трансформацию протеогликанов, приводящую к нарушению наноструктурного гомеостаза эпителиальной ткани. Кальций является основным элементом в минеральном составе ткани. Исследована роль протеогликанового каркаса слизи и тканей в молекулярном и наноструктурном механизме модификационной адаптации к внешним воздействиям. В качестве маркеров физиологического статуса биологических тканей, пригодных для медицинской диагностики, предлагается использовать количественно измеряемые параметры рентгенфлуоресцентных и дифракционных спектров ткани.</p> <p>Выявлено, что амилоидный пептид является мощным повреждающим агентом для эритроцитов обеих возрастных популяций, но при всех испытанных условиях морфологические и эндогенные показатели многих биохимических путей нарушаются в большей степени в старых эритроцитах, чем в молодых. Было показано, что при контакте с эритроцитами амилоидный пептид вызывает необратимые изменения в эндогенных</p>
--	---

	<p>реакциях гликолиза и антиокислительной системы, что в конечном итоге приводит к нарушению регуляторных механизмов, ответственных за поддержание гомеостаза главного регулятора сродства гемоглобина к кислороду – 2,3-дифосфоглицерата. Обнаружено, что взаимодействие амилоидного пептида 25-35 с клетками приводит к достоверному уменьшению концентрации 2,3-дифосфоглицерата вне зависимости от возраста клеток, причем суммарное уменьшение этого метаболита в старых клетках под воздействием амилоидного пептида 25-35 по отношению к интактным молодым эритроцитам достигало почти 50%. Низкая концентрация 2,3-дифосфоглицерата ослабляет способность эритроцитов отдавать кислород, что является одной из главных причин возникновения тканевой гипоксии и, в частности, гипоксии мозга. Поскольку гипоксия является характерным признаком болезни Альцгеймера (БА), полученные данные имеют особое значение, поскольку указывают на взаимосвязь между эндогенными метаболическими процессами в эритроцитах и аэробным обменом глюкозы в мозге, лежащим в основе жизнедеятельности и функциональной способности всех клеток нервной системы. В целом, полученные данные подтверждают известную точку зрения о том, что БА является системным заболеванием и свидетельствуют о том, что показатели энергетического и антиоксидантного статуса эритроцитов могут служить прижизненными маркерами риска возникновения тканевой гипоксии и поэтому должны обязательно изучаться не только в научно-исследовательских лабораториях, но и в клинических условиях, поскольку могут создать основу для разработки новой стратегии диагностики и терапии.</p> <p>Обнаружено, что в разные интервалы времени (1 сут – 2 мес) после облучения головы крыс протонами с энергией 150 Мэв в дозах 3 и 5 Гр уровень копий митохондриальной ДНК (мтДНК) существенно повышается в гиппокампе, коре и мозжечке с одновременным увеличением доли ее мутантных копий. По-видимому, это может приводить к митохондриальной дисфункции, и, в конечном итоге, - к нестабильности ядерного генома и развитию отдаленных последствий. Воздействие рентгеновского излучения на самок мышей в прекоцептивном периоде в дозах 0,5 и 2 Гр не приводило к увеличению доли их потомков, имеющих крупную делецию мтДНК (4974 п.о.) в клетках тканей головного мозга, селезенки и периферической крови. Обнаружено, что базальные и индуцированные <i>in vitro</i> рентгеновским излучением (4 Гр) уровни повреждений ДНК лейкоцитов крови интактных мышей, мышинных опухолевых клеток (асцитной карциномы Эрлиха и лимфолейкоза Р388) ассоциированы с изменениями атмосферной температуры, что, по-видимому, может приводить к изменению их радиационного ответа. Показано, что содержание внеклеточных ядерной и мтДНК в моче крыс имеет линейную зависимость от дозы рентгеновского</p>
--	--

	<p>излучения или концентрации введенного противоопухолевого препарата блеомицина. Уровень внеклеточной мтДНК в моче можно рассматривать в качестве потенциального биомаркера для оценки генотоксического воздействия физико-химических факторов.</p> <p style="text-align: center;">ИТЭБ РАН</p> <p>Проведено дальнейшее развитие метода определения статуса метилирования регуляторных участков ДНК генома человека в процессах эпигенеза и канцерогенеза, основанного на явлении специфического расщепления ДНК ультразвуком. Метод применен для диагностики ранних стадий различных типов рака средствами компьютерной обработки данных. Продолжена работа по проектированию высокотехнологичных лекарственных соединений (полифармакология) с достаточно глубоко разработанными молекулярными механизмами действия.</p> <p style="text-align: center;">ИТЭБ РАН, совместно с ОИЯИ (г. Дубна) и ВЦ РАН (г. Москва)</p> <p>При изучении закономерностей размещения функциональных отрезков в нуклеотидных последовательностях регуляторных модулей геномов высших эукариот и связи регуляторных элементов с экспрессией генов установлена локализация ключевых регуляторных элементов в промоторах генов, участвующих в стрессовом ответе у <i>A.Thaliana</i>.</p> <p>При разработке методов для оценки неравномерности распределения полногеномных признаков, получение которых в большинстве случаев опирается на базовые данные методов с использованием высокопроизводительного секвенирования осуществлена разработка средств автоматизации биоинформатического пайплайна для анализа данных высокопроизводительного секвенирования.</p> <p>Изучено взаимное расположение элементов, управляющий компактизацией. Показано, что эти элементы содержат сайты связывания факторов транскрипции. Организованные в кластеры сайты связывания факторов транскрипции могут управлять процессами компактизации. Установлены особенности взаимного расположения сайтов связывания регуляторных белков и элементов последовательности нуклеотидов ассоциированных с компактизацией ДНК.</p> <p>Для установления степени сходства последовательностей символов в биополимерах проанализировано соответствие коэффициентов корреляции матриц сходства символов параметрам качества выравнивания. Найдено, что матрицы, показывающие высокое</p>
--	--

	<p>качество выравнивания, имеют значение корреляции выше среднего, (причем обратное утверждение неверно).</p> <p>Впервые построена система предсказания координат атомов молекул воды и малых лигандов в структурах биополимеров, основанная на методах обучения с подкреплением (reinforcement learning). С помощью разработанного алгоритма, методом "черного" ящика построены новые виды потенциалов взаимодействий между водой и белковыми структурами.</p> <p style="text-align: center;">ИМБ РАН</p> <p>Методами структурной биоинформатики показано, что главным структурным фактором, определяющим отличие активного от неактивного состояния бета1 адренорецептора, является структурный профиль его натриевого сайта.</p> <p>Разработана новая версия алгоритма поиска промоторов кишечной палочки PlatProm, учитывающая места связывания РНК-полимеразы и данные экспрессионного анализа. Алгоритм размещен на сервере http://www.mathcell.ru/model6.php?l=en.</p> <p>Показана общая направленность изменений гематологических и биохимических показателей крови, а также содержания биогенных аминов, у гибернирующих животных и у крыс в состоянии фармакологически-индуцированного торпора.</p> <p>Показано, что источником гипервозбуждения и селективной гибели тормозных ГАМКергических нейронов является избыточная деполяризация, вызванная кальциевыми входящими токами различной природы за счет наличия кальций-проводящих каинатных рецепторов.</p> <p>Установлено, что таксифолин обладает комплексным нейропротекторным действием, которое реализуется за счет нескольких механизмов: 1) подавление продукции активных форм кислорода и ингибирование необратимого увеличения Ca^{2+} в цитозоле ГАМКергических нейронов, 2) изменение экспрессии про- и противоапоптотических генов; снижение экспрессии генов, кодирующих субъединицы, отвечающие за активность АМРА-и каинатных рецепторов. 3) изменение посттрансляционной модификации субъединиц АМРА-рецепторов.</p> <p>Установлено, что помимо нарастания патологических изменений в нейронах коры и гиппокампа в процессе старения, как и при болезни Альцгеймера, нарушаются нейрональные связи, что проявляется в снижении уровня синаптических контактов, происходящем на фоне активации процесса отложения липофусцина, что особенно выражено в поле СА3 гиппокампа. Хроническое интраназальное введение БТШ70</p>
--	---

	<p>предотвращает процесс разрушения синапсов и снижает интенсивность отложения липофусцина.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ПНЦБИ РАН - ИБК РАН</p> <p>Впервые показано, что в протеоме человека есть пара сотен белков с гомо-повторами, на которые приходится хотя бы один сайт сплайсинга в пре-мРНК. Участки сплайсинга в пре-мРНК чаще приходятся на С-концевую часть гомо-повтора (60%), чем на середину или N-концевую часть гомо-повтора. Доля белков, сайты сплайсинга которых в пре-мРНК приходятся на гомо-повторы и в то же время ассоциированы с болезнями, составляет около 16%.</p> <p>Исследована морфология агрегатов рекомбинантных белков Бенс-Джонса с введенными аминокислотными остатками аспарагина и глутамин в различные точки аминокислотной последовательности (замены Y187N, K170N, S157Q, R109N и D29Q), - агрегатов, формирующихся в условиях, близких к условиям их существования в различных органах (рН 7,2 для кровотока, рН 6,5 для периферических и рН 4,5 для внутренних почечных протоков). Показано, что амилоидогенные свойства мутантов сильно зависят от локализации остатков Asn или Gln в полипептидной цепи белка Бенс-Джонса.</p> <p>Показано, что молекулярный шаперон GroEL с включенными в его внутреннюю полость фотобелками (GFP или Gaussia princeps люцифераза – Gluc) способен связывать денатурированные белки и ко-шаперон GroES.</p> <p>Аминокислотные замены, повышающие гидрофобность в позициях 78 и 139, ускоряют амилоидообразование карбоксиангидразы, однако образующиеся фибриллы содержат меньше амилоидной β-структуры.</p> <p>Исследовано влияние мутаций на компактность и подвижность полипептидной цепи апомиоглобина в нативных условиях. Был оценен эффект от внесения 8 различных мутаций. Показано, что замены A15S, W131A, P120G снижают компактность белка и увеличивают флуктуации боковых групп. Замена V10A приводит к резкому снижению стабильности белка в нативных условиях, в то время, как замена A144S стабилизирует белок относительно белка дикого типа. Внесение дополнительной мутации S117G в белке с заменой P120G (S117G P120G) практически нивелирует дестабилизирующий эффект мутации P120G.</p> <p>Разработан успешный метод быстрого расчёта констант диссоциации молекул в водном растворе. На основе ранее созданного нами подхода к упрощённой численной оценке</p>
--	--

	<p>конфигурационной энтропии связывания, мы разработали метод, позволяющий быстро вычислять константы диссоциации молекул в водном растворе. Вычислены константы диссоциации молекул из кристаллов в раствор для 28 небольших органических молекул. Результаты вычислений хорошо согласуются с экспериментально измеренными величинами: коэффициент корреляции вычисленных констант диссоциации с экспериментальными составляет 91%.</p> <p>Для экспериментального изучения эпистаза (взаимовлияния генов) сделан квази-случайный мутагенез белка HIS3 (ответственного за синтез гистидина в дрожжах) и измерена «приспособленность» около миллиона различных мутантов HIS3 (т.е. число существующих через много поколений белков HIS3 с разными мутациями). Анализ попарного эпистаза показал, что в 86% позиций белка наблюдается взаимовлияния мутаций.</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН</p> <p>Введены два интегрированных параметра сезонных рядов NDVI ($NDVIF_{max}$ – вершина параболы, аппроксимирующей сезонную кривую NDVI и $dNDVIF/dn$ – производная параболы на середине левой (восходящей) ветки параболы), позволяющие проводить классификацию сообществ луговых, степных и лесных растений в Сибири с использованием линейного дискриминантного анализа. Качество классификации, характеризующих динамику NDVI в 2003–2017 гг., варьирует от 94% (лес, степь) до 68% (луг, лес). Рассчитаны канонические корреляции между временными рядами параметров и временными рядами среднемесячных температур воздуха. Каждый пиксель с определенным составом растений может быть охарактеризован 4-мя значениями канонических коэффициентов корреляции за 2003-2017. Линейный дискриминантный анализ этих коэффициентов позволяет получить точную классификацию сообществ исследуемых растений.</p> <p style="text-align: center;">ИБФ СО РАН ФИЦ КНЦ СО РАН</p> <p>Выявлены различия паттернов транскрипции у пресноводной диатомеи <i>Fragilaria radians</i> в условиях экспоненциального роста, темновой акклимации и в момент световой экспозиции клеток, прошедших темновую акклимацию. Анализ паттернов показывает, что в культуре, неделю подверженной темновой акклимации, наблюдается повышенный уровень транскрипции генов, отвечающих за связывание хитина, катаболизм полисахаридов и участвующих в процессах деградации белков. При последующей экспозиции происходит быстрое включение пластид-ассоциированных генов и генов, вовлеченных в метаболизм липидов и нуклеозидов. Для большинства функциональных групп генов (гены</p>
--	--

	<p>трансмембранного транспорта, ионного гомеостаза; процесса белковой модификации; клеточного роста и развития) картина активации/деактивации является билатеральной: часть транскриптов активна при темновой акклимации, а другая часть – при световой экспозиции клеток.</p> <p>Разработан оригинальный алгоритм для ДНК-баркодинга, основанный на статистическом анализе набора филогенетических деревьев, генерируемых байесовским филогенетическим методом. Применение алгоритма позволяет определять пороговые межвидовые дистанции для разных групп организмов, из которых состоит образец, и выявить наиболее корректные значения генетических границ между родственными видами. Работа алгоритма протестирована на наборах последовательностей хлоропластного гена <i>rbcL</i> микроводорослей рода <i>Choricystis</i> из оз. Байкал и других водных экосистем. Выявлено, что байкальские представители <i>Choricystis</i> разделились на три несестринских друг другу вида (полифелитичные), два из которых не эндемичны.</p> <p style="text-align: center;">ЛИН СО РАН</p> <p>Разработан пакет программ (ПК) MCOT для предсказания совместной встречаемости пар мотивов с перекрытием или со спейсером по данным отдельного ChIP-seq эксперимента по массовому секвенированию сай-тов связывания транскрипционных факторов. Показано, что ПК превосходит по точности распознавания все доступные аналоги. Массовый анализ 164 ChIP-seq экспериментов человека и мыши показал, что (а) содержание предсказанных пар мотивов с их перекрытием в два раза превосходит содержание пар со спейсером и (б) для предсказанных пар с перекрытием по сравнению с парами со спейсером в полтора раза выше доля пар со значимым отличием консервативностей между двумя мотивами.</p> <p>Впервые проведен крупнейший на данный момент полногеномный анализ ассоциаций для боли в спине, включающий более 450 тыс. человек. Выявлено три гена, ассоциированных с патологией (SOX5, SPOCK2, CHST3). Продукты этих генов, вероятно, вовлечены в развитие нервной трубки и позвоночного столба. Впервые установлены генетические корреляции между болью в спине и 33 различными признаками, относящихся к трем категориям – социодемографические признаки (продолжительность жизни родителей, курение, количество детей и т.д.); признаки, относящиеся к депрессии и признаки, относящиеся к ожирению.</p>
--	---

	<p>Создана принципиально новая модель полногеномного анализа ассоциаций сложных фенотипических признаков, которая базируется на суммарных статистиках анализа ассоциаций и корреляции между генотипами, полученными из референсной выборки.</p> <p>Белок NEMO играет важную роль в активации сигнального пути выживания клеток NF-κB. Роль взаимодействия белков c-FLIP и NEMO в регуляции программируемой клеточной гибели плохо изучена. Предсказана структура пептидного ингибитора взаимодействия белков c-FLIP/NEMO. Показано, что данный пептид способен связываться с белком c-FLIP и блокировать CD95-индуцированную активацию сигнального пути выживания клетки NF-κB. Произведена оценка энергии взаимодействия c-FLIP/NEMO для различных видов организмов. Согласно предсказаниям, оказалось, что взаимодействие белков c-FLIP и NEMO является консервативным в организмах млекопитающих и амфибий. Полученные результаты работы свидетельствуют о важной роли белок-белок взаимодействий c-FLIP и NEMO в регуляции программируемой клеточной гибели.</p> <p style="text-align: right;">ИЦиГ СО РАН</p> <p>Обобщены данные о гетерогенности загрязнения почв и травянистых растений ^{90}Sr в зоне Восточно-Уральского радиоактивного следа в разных пространственных масштабах. Основные запасы ^{90}Sr (253–316 ТБк) сосредоточены в почвах центральной оси следа. Показано, что изменчивость коэффициентов накопления ^{90}Sr в травянистых растениях на 54% определяется их видовыми особенностями. На основании многолетних исследований дано научное обоснование новых возможностей рационального проведения мониторинга в зонах радиоактивного загрязнения.</p> <p>На основе результатов многолетних радиоэкологических исследований ихтиофауны из рек Теча, Иртыш и Обь за период 2004–2018 гг. оценена возможность использования рыбы как пищевого продукта для населения. Исследованы 15 видов рыб. Показано, что по радиационному фактору рыба из реки Течи не может быть использована в пищу; в то же время нет никаких ограничений для её употребления из рек Иртыш и Обь.</p> <p style="text-align: right;">ИЭРиЖ УрО РАН</p> <p>С целью прогнозирования мер реабилитации радиоактивно загрязненных таежных территорий РФ исследованы формы нахождения урана в абиотических компонентах природных комплексов района бывшего радиевого промысла. Основная часть урана в аллювиально-дерновой и подзолистой почвах и донных осадках состоит в форме «нерастворимая». Это определяет низкую интенсивность рассеяния элемента по</p>
--	---

	<p>гидрографической сети наряду с необходимостью применения средств его мобилизации в случае ремедиации территорий. В почвах распределение поллютанта между подвижными формами нахождения соответствует возрастающему ряду: водорастворимая < аморфные силикаты < обменная < полуторные оксиды и гидроксиды < карбонаты < органическое вещество. В отличие от фоновых илов с равной долей подвижных форм элемента, в речных отложениях зоны влияния радиоактивного загрязнения уран фракций «полуторные оксиды и гидроксиды» и «органическое вещество» характеризуется максимальными концентрациями. Радиоактивный элемент преимущественно мигрирует в составе дисперсионной среды природных вод, его транспорт со взвешенным веществом второстепенен (до 15%) и зависит от pH и концентрации ионов железа в водах.</p> <p style="text-align: center;">ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН</p> <p>Оценена активность кальпаинов в тканях плотвы (<i>Rutilus rutilus</i>) и большой прудовой улитки (<i>Limnaea stagnalis</i>) после воздействия имитации геомагнитной бури, воспроизводимой в разное время суток. Показано, что биологические эффекты этого фактора зависят от времени суток, на которое приходится главная фаза бури. Значимое снижение активности кальпаинов наблюдалась после экспозиции организмов в буре, главная фаза которой не совпадала с ожидаемым пиком суточной геомагнитной вариации. Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что геомагнитные бури воспринимается биологическими объектами как один из пиков суточной геомагнитной вариации, который не согласуется с циркадными биологическими ритмами.</p> <p>Исследован адаптивный материнский эффект в партеногенетической линии рачков <i>Daphnia magna</i> в ответ на длительное пребывание в непрерывающихся геомагнитных бурях, воспроизведенных на основе естественного сигнала. Для оценки использовали 3, 6 и 9 поколения дафний из экспериментальных и контрольных линий. Показано, что рачки производят более крупное потомство в тех же магнитных условиях, которые поддерживались в течение нескольких поколений, будь то спокойное геомагнитное поле или геомагнитные бури. Для формирования этого материнского эффекта достаточно смены трёх поколений животных.</p> <p>Исследовано влияние геомагнитных бурь, воспроизведенных на основе естественного сигнала, на эмбрионы плотвы <i>Rutilus rutilus</i>, находящиеся на разных этапах раннего развития. После экспозиции обнаружено снижение размерно-массовых показателей, перераспределение числа позвонков между отделами позвоночника и изменение количества</p>
--	---

	<p>отверстий сейсмодатчикной системы в костях черепа у сеголетков. Поскольку эти данные аналогичны обнаруженным ранее эффектам влияния антропогенных магнитных полей на эмбрионы плотвы, высказано предположение о единстве механизмов, лежащих в основе влияния антропогенных и естественных магнитных флуктуаций разного частотного диапазона.</p> <p style="text-align: center;">ИБВВ РАН</p>
62. Биотехнология	<p>Разработан мультиплексный экспресс-анализ фрагментов ДНК на микрочипах, позволяющий без амплификации детектировать 10000 молекул в 100 мкл раствора (~0,1 фМ) аналита менее чем за 5 мин. Метод обладает высокой специфичностью и апробирован на одновременном обнаружении геномных ДНК бактериальных патогенов <i>E. coli</i>, <i>V. cereus</i> и <i>M. neoaurum</i>. Показано, что получаемые при электрораспылении высокозаряженные наноаэрозольные частицы различных веществ размером 20-200 нм необратимо повреждают мембрану эритроцитов, вероятно, по тому же механизму, который был установлен при их взаимодействии с липидным монослоем. Показано, что для повышения достоверности диагностики туберкулёза по выдыхаемому воздуху, в иммуноанализе необходимо использовать несколько дополнительных маркеров воспалительного процесса в лёгких.</p> <p>На основе клеточных автоматов разработана упрощенная прозрачная (типа «белый ящик») модель процесса патологизации ткани сердца под действием длительного перенапряжения. Модель позволяет исследовать динамику волн возбуждения и механизмы развития патологических нарушений в последовательности: синоатриальный узел–кардиомиоциты предсердия–атриовентрикулярный узел–пучок Гиса–волокна Пуркинье–кардиомиоциты желудочка.</p> <p>Впервые проведен спектральный и электрохимический анализ окислительно-восстановительных реакций в хромсодержащих фиксаторах (ХСФ) (используется для химической фиксации клеток и тканей). Показано, что ХСФ, представляет неустойчивую химическую смесь с быстрой кинетикой окислительно-восстановительных процессов, а фиксация происходит в нестационарном растворе переменного состава, включающего: хромовую кислоту, бихроматы [хром (VI)], формальдегид, уксусную кислоту, муравьиную кислоту и ацетат хрома (III). Предложен научно-обоснованный «двухступенчатый протокол фиксации» при использовании ХСФ. Результаты важны для изучения морфологической и биохимической организации клеток при помощи аналитической микроскопии.</p> <p>В почвенных осадках, образовавшихся и сохранившихся в вечной мерзлоте Сибирской Арктики, найдена микробактерия, которая продуцирует сайт-специфическую эндонуклеазу</p>

рестрикции MspGI. В рамках проекта была определена таксономическая принадлежность бактерии-продуцента эндонуклеазы. Фермент был очищен до функционально чистого состояния и охарактеризован. Обнаруженная нами эндонуклеаза является новым и пока единственным неошизомером, который гидролизует сайт GCCGGC с образованием четырехнуклеотидных 3'-выступающих концов 5'-GCCGG↓C-3'. Другой особенностью рестриктазы MspGI является то, что она активна в широком диапазоне температур с оптимумом активности при 65-80°C, что значительно выше оптимальной температуры роста хозяйского микроорганизма (30°C). Возможно, что штамм, который продуцирует обнаруженную нами термофильную рестриктазу MspGI, приобрел ее за счет горизонтального переноса, активными участниками которого являются системы рестрикции-модификации. Охарактеризованная в ходе проекта новая эндонуклеаза рестрикции позволит пополнить базу этих уникальных ферментов, что расширит потенциал молекулярного инструментария для научно-исследовательских и прикладных работ в молекулярной медицине и биотехнологии.

ИТЭБ РАН

Разработана технология выделения и очистки модульного нанотранспортера (МНТ) с антителомиметиком (монободи) против Kear1 – ингибитора фактора транскрипции Nrf2, активирующего защиту клетки от окислительного стресса. Исследование функционирования модулей этого МНТ показало, что: 1) он с высоким сродством связывается с эндоцитируемыми рецепторами на клетках-мишенях; 2) имеет оптимум мембранолитического эффекта в области pH ранних эндосом, что позволяет МНТ выходить из эндоцитозных компартментов; 3) с высоким сродством взаимодействует с импортинами – белками, обеспечивающими транспорт МНТ в ядра клеток-мишеней. Показано, что благодаря функционированию модулей разработанного МНТ с анти-Kear1 монободи, он эффективно аккумулируется в клетках-мишенях.

ИБГ РАН

Исследовано взаимодействие противоопухолевого антибиотика антрациклинового ряда – дауномицина (ДАУ) с линейными молекулами ДНК в водно-солевых растворах. В пределах ионной силы растворов от 0,002 до 0,6 и pH от 6,8 до 1,5 ДАУ образует интеркаляционные комплексы с молекулами ДНК, на образование которых практически не влияет наличие ПЭГ (в растворе низкой ионной силы) от 170 до 300 мг/мл.

	<p>Определены оптимальные условия формирования биодатчиков на основе частиц «жидких» наноконструкций, создаваемых в результате фазового исключения молекул ДНК из водно-солевых растворов ПЭГ, и условия взаимодействия ДАУ с ДНК, включенными в состав этих наноконструкций.</p> <p style="text-align: center;">ИМБ РАН</p> <p>В процессе поиска и идентификации перспективных для биотехнологии ферментов и подходов к их суперпродукции: обнаружены две новые бактериальные редуктазы; охарактеризована антибактериальная активность пептидогликангидролаз бактериофагов T5, RB43 и RB49; изучено влияние гомологичной экспрессии гена с полигистидиновым мотивом на биохимические и структурные особенности металлофермента; исследованы особенности транскрипционной и трансляционной регуляции оперона ранней области С генома бактериофага T5.</p> <p>Оптимизирован метод химического синтеза фармацевтической субстанции на основе N-ацетил С-концевой амидной формы пептида HLDF-6. В процессе поиска высоко-селективных условий проведения реакции ацетилирования N-концевой α-аминогруппы обнаружено значительное различие в скоростях реакций введения ацетильной группы в α-положение (в сравнении с функциональными группами боковых цепей аминокислот) в ходе взаимодействия активированных эфиров и азолидов уксусной кислоты с различными солевыми формами амидной формы пептида HLDF-6 в органических растворителях в отсутствие оснований. При соблюдении установленных оптимальных условий интегральная селективность реакции ацетилирования N-концевой α-аминогруппы достигала 97%, сокращено число стадий хроматографической очистки и повышен выход целевого продукта.</p> <p>Проведена оптимизация метода химического синтеза комплексона обладающего высокой координирующей способностью к ионам Gd³⁺, методов специфического введения такого комплексона в структуру биологически-активного пептида, а при проведении реакций комплексообразования конъюгата комплексон-пептид с ионом металла был оптимизирован важный фармакокинетический параметр полученных комплексных соединений – растворимость в воде. Целевые продукты могут быть использованы в качестве средств визуализации клеток-мишеней биологически активных пептидов <i>in vivo</i> методом парамагнитного резонанса.</p> <p style="text-align: center;">ФИБХ РАН</p>
--	---

	<p>Проведен рациональный дизайн и разработаны новые методы синтеза различных тиохроманов, содержащих акцепторные группы в тиопираноновом кольце.</p> <p>Проведен скрининг методов моделирования травмы спинного мозга (ТСМ) у крыс. Используя газовую анестезию, на основе изофлюрана, проведено усовершенствование анестезиологического обеспечения в эксперименте с целью оптимального управления глубиной анестезии при хирургическом моделировании ТСМ. Подобраны условия и инструментальное обеспечение для моделирования стандартного воспроизводимого глиального рубца спинного мозга у крыс с помощью криоаппликатора оригинальной конструкции. Получены результаты морфометрических исследований площади моделируемого глиального рубца у животных с ТСМ.</p> <p>Установлена структура и разработана схема получения продукта неспецифического расщепления IFN-α2b ферментом L-NEP. Разработан способ селективного ацилирования по ϵ-аминогруппе Lys26 рекомбинантного Arg34Lys26-GLP-1, получен ряд его производных. Разработаны условия ренатурации рекомбинантных белков, потенциальных компонентов противоменингококковой вакцины на основе IgA1 протеазы, исследована возможность получения их растворимых форм.</p> <p>Синтезированы новые нуклеозиды 2-хлор-С6-замещенных пуринового ряда 2- и 3-дезоксирибозы. Получена новая серия 5-алкоксиметильных аналогов 1,2,4-триазол-3-карбоксамида для первичного скрининга антивирусной активности. Использована полиферментативная каскадная система для получения новой серии нуклеотидовпиразинкарбоксамида (конверсия до 40%).</p> <p>Идентифицирована последовательность антигенсвязывающего участка VHH-антитела, обеспечивающая избирательное связывание с рецептором иммунологической контрольной точки PD-1. На основе идентифицированного антигенсвязывающего участка получен модифицированный вариант гемагглютинаина вакцинного штамма вируса кори, который был применен для создания лентивирусных частиц, таргетированных на PD-1-экспрессирующие лимфоидные клетки.</p> <p>Получены безмаркерные растения томата с геном суперсладкого белка тауматина II под контролем плодоспецифичных промоторов. Найдены новые микросателлитные маркеры, локализованные в генах пути биосинтеза флавоноидов растений. Показана их сопряженность с признаками фенотипа (окраской органов). Изучены физиологические аспекты реакции растений <i>Betula pubescens</i> с суперэкспрессией рекомбинантных генов GS и Bag на различные дозы фосфинотрицина в условиях полунатуральных испытаний.</p>
--	---

	<p>С использованием метода CRISPR редактирования, РНК интерференции и протеомного анализа построены модели устойчивости к рекомбинированному биотическому и абиотическому стрессам.</p> <p>С использованием окрашенных наночастиц в качестве маркеров и антител как систем биологического распознавания, разработана система мультипараметрического определения веществ, в частности, система одновременного определения трех основных энтеротоксинов стафилококков SEA, SEB и SEN, характерных для пищевых отравлений в РФ, с использованием флуоресцентно меченных наночастиц и антител против определяемых энтеротоксинов. Пределы обнаружения 0,02–20 нг/мл для SEA, 0,2–30 нг/мл для SEB и 0,2–20 нг/мл для SEN. Система не дает кросс-реактивности.</p> <p>Исследованы природные коллоидные наночастицы - гуминовые кислоты чернозема (ГК), которые были фракционированы с помощью сочетания препаративной эксклюзивной хроматографии низкого давления или многократной ультрафильтрацией в сочетании с аналитическим электрофорезом в полиакриламидном геле. Исходный препарат ГК и фракции были протестированы на способность разрушать модельные ароматические соединения 2,4,6-триметилфенол и фурфурол при освещении полихроматическим светом в диапазоне 300-450 нм в лабораторных условиях. Впервые обнаружено, что фракции ГК чернозема с молекулярной массой менее 5 кДа обладают максимальной способностью разлагать выше названные субстраты, в то время как фракции с МР более 30 кДа этой функцией практически не обладают. Полученные данные позволяют создать фундаментальный научный базис для промышленного получения экологически чистых препаратов, имеющих функции фотодеструкции органических поллютантов.</p> <p>Разработан прототип новой модели микробиореактора для проведения доклинических исследований фармацевтических препаратов, изучения их безопасности и эффективности, в частности персонифицированного подбора химиотерапии при онкологических заболеваниях, а также для использования в сфере биомедицинских научных исследований. В новой модели микробиореактора получена возможность независимого управления каждым пневматическим выходом, что позволяет работать с новыми типами насосов, использовать каналы для управления сложной системой клапанов и подключать микробиореактор к персональному компьютеру для программирования сложных циклов управления микрофлюидными потоками. Разработаны подходы к сокультивированию различных моделей органов с опухолевыми органоидами в рамках мультиорганного сочетания («онко-чип»), выполнен поиск генов-кандидатов, кодирующих микроРНК, которые могут отвечать за функциональное состояние моделей органов, построены сети</p>
--	--

	<p>взаимодействия генов микроРНК и их генов-мишеней на основе анализа экспрессии генов. В результате работы была проведена оптимизация получения микрофлюидных чипов для инкапсуляции прокариотических клеток (размер капель 20-30 мкм) и эукариотические клетки (размер капель 20-30 мкм для дрожжей, и 60-80 мкм для клеток высших эукариот). Были проанализированы отборы клеток из микробиома ротовой полости медведя, отобраны линии клеток стрептококков, демонстрирующих высокий уровень антимикробной активности по отношению к клеткам <i>S.aureus</i> и <i>E.coli</i>, проводится их метаболомный анализ.</p> <p style="text-align: center;">ИБХ РАН</p> <p>Получен пептид LKEKK, обладающий противовоспалительной активностью. Установлено, что пептид дозозависимо снижает индуцированную фактором некроза опухоли-альфа продукцию интерлейкинов 1, 6 и 8 (провоспалительные цитокины) и увеличивает продукцию интерлейкина-10 (противовоспалительный цитокин) эпителиальными клетками кишечника человека линии Caco-2. Исследования активности пептида на мышинной модели колита показали, что он подавляет продукцию фактора некроза опухоли-альфа и интерлейкина-6, а также значительно снижает выраженность воспаления.</p> <p style="text-align: center;">ФИБХ РАН</p> <p>Получены 2 новые суспензионные культуры клеток живучки туркестанской (<i>Ajuga turkestanica</i>) (линия At-2М) на средах с различным составом и соотношением ауксинов и цитокининов. Обе линии отличаются высокой скоростью роста и высоким уровнем накопления клеточной биомассы, в которой обнаруживаются экдистероиды (20-гидроксиэкдизон) с содержанием существенно ниже, чем в интактном растении. Основными (по количеству) вторичными метаболитами в культуре клеток живучки являются гликозиды фенилэтаноидов.</p> <p>Продолжено изучение состава целевых метаболитов в процессе аппаратного культивирования суспензионной культуры клеток диоскореи дельтовидной (штамм ИФР-ДМ-05-03) на примере 20 л, 75 л, 630 л биореакторов. Показано присутствие спиростаноловых гликозидов (диосцин), причем их содержание возрастало (до 0,15% от сухой массы клеток) на поздних стадиях выращивания (стационарная фаза и начало фазы деградации).</p>
--	---

	<p>Проводили определение анаболической, холестеринснижающей, антиоксидантной активности и оценку влияния на репродуктивные функции (на лабораторных животных, совместно с ВНИИМП им. В.М. Горбатова) наработанных в промышленных биореакторах образцов клеточной биомассы. При пероральном введении клеточной биомассы диоскорей дельтовидной привес по отношению к исходной массе для животных опытной группы превышал показатели контрольной группы на 33%, показано достоверное увеличение мышечной массы, интенсификация липидного обмена и синтеза гемоглобина, общая стимуляция гемопоэза, установлена гиполипидемическая активность при отсутствии токсических эффектов. Внесение биомассы диоскорей дельтовидной в рацион животных родительского поголовья в период спаривания, вынашивания плодов и лактации оказывало стимулирующее воздействие на формирование основных систем и их взаимосвязей на ранних стадиях онтогенеза потомства.</p> <p>Для изучения возможности использования клеточных линий <i>Arabidopsis thaliana</i> с отредактированным геномом в качестве платформы для биотехнологического производства рекомбинантных белков медицинского назначения была отобрана стабильно растущая линии с малым исходным инокулятом, высокой скоростью роста, малой агрегированностью и небольшими размерами клеток. На ее основе были получены две геном-отредактированные линии суспензионной культуры клеток <i>Arabidopsis thaliana</i> (I-16 и I-24) с экспрессией гена dIFN человека (совместно с ИЦиГ СО РАН). Для этих линий, а также для исходной, использованной в качестве контроля, провели работы по периодическому аппаратному выращиванию в 20 л лабораторных биореакторах барботажного типа. Продукция дельтаферона составила ~ 1% от общего клеточного белка.</p> <p style="text-align: center;">ИФР РАН</p> <p>На основе высокопроизводительного секвенирования полных транскриптомов культур <i>Nocardioides simplex</i> ВКМ Ас-2033D, выращенных в различных условиях индукции стероидными соединениями, выявлены особенности дифференциальной экспрессии ключевых генов стероидного катаболизма и определены мишени для генетической инженерии при создании биокатализаторов с улучшенными биокаталитическими возможностями.</p> <p>Получены новые рекомбинантные штаммы-продуценты ферментных комплексов, содержащих мутантные формы эндоглюканазы 2 гриба <i>P.verruculosum</i> (S127C-A165C (DSB2) и Y171C-L201C (DSB3)) – одного из основных ферментов, используемых в кормопроизводстве. Обе мутантные формы фермента продемонстрировали увеличение</p>
--	--

	<p>удельной активности на 15-21% в отношении карбоксиметилцеллюлозы и β-глюкана по сравнению с ЭГ2 дикого типа (ЭГ2-wt). После инкубации при 70°C в течение 2 ч они сохраняли 52-58% активности, в то время как ЭГ2-wt сохранял только 38% активности. При 80°C сконструированные ферментом формы сохраняли 15-22% активности через 2 час, тогда как ЭГ2-wt полностью инактивировался после того же времени инкубации.</p> <p>С целью улучшения биоэлектродокаталитических параметров биосенсоров и биотопливных элементов проведена оценка влияния высокопроводящих наноматериалов (многостенных углеродных нанотрубок) на иммобилизованные бактериальные клетки и полиэлектролитные капсулы, моделирующие клетку и содержащие глюкозооксидазу. При использовании нанотрубок отмечено снижение электрического сопротивления биологического слоя с ферментными капсулами, приводящее к увеличению мощности биотопливного элемента. Для бактериальных клеток применение наноматериала приводило к увеличению максимальной электрической удельной мощности на 25%, что является существенным изменением данного параметра и показано впервые.</p> <p>По результатам исследования биохимических и биодеструктивных характеристик ряда представителей рода <i>Achromobacter</i> в отношении гербицида глифосата, выделен новый высокоэффективный штамм-деструктор данного соединения и других устойчивых фосфонатных загрязнителей, который может быть использован для биоремедиации загрязненных глифосатом почв. Проведена идентификация видовой принадлежности и генетическое типирование имеющейся лабораторной коллекции бактерий-деструкторов глифосата. Полученные данные упростят поиск и выделение высокоэффективных деструкторов фосфорорганических загрязнителей из природных сред.</p> <p>Разработана новая технологическая схема получения арабиногалактана из коры и комеля лиственницы. Изготовлено опытное технологическое оборудование. Проведены исследования по экстракции таннинов из древесины дуба. Разработано новое технологическое оборудование для подготовки и непрерывного обжига дубовых чипсов. Полученные результаты позволяют предложить новый метод получения таннинов и других дубильных веществ для вино-водочной, коньячной и пищевой промышленности, существенно снижающий затраты на их получение в сравнении с существующими технологиями.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ ПНЦБИ РАН - ИБП РАН</p>
--	--

	<p>Впервые создан CRISPR/Cas9 вектор для редактирования гена адгезии мембран гамет кукурузы (<i>Zm_gex2</i>). Вектор, содержащий гид-РНК (24 н.о.) к С-концевой области белка GEX2 создан на основе вектора pKir1.1. Вставка гид-РНК проверена методами ПЦР и секвенирования. Вектор представляет собой уникальную генетическую конструкцию, которая в случае переноса в геном кукурузы позволит проверить авторскую гипотезу о возможной связи взаимодействия мембран гамет с возникновением нового типа гаплоидов у кукурузы. В случае подтверждения выдвинутой нами гипотезы CRISPR/Cas9 вектор может быть использован для получения нового типа гаплоидов в постгеномных технологиях современной селекции кукурузы.</p> <p>Впервые создан вектор, для изменения экспрессии гена адгезии мембран гамет кукурузы (<i>Zm_gex2</i>). Генетическая конструкция создана в клетках штамма <i>Agrobacterium tumefaciens</i> AGL0 на основе вектора pCambia1301 с последовательностью консервативного участка гена <i>ZM_gex2</i> размером 341 п.н. в антисмысловой ориентации. Вектор представляет собой уникальную генетическую конструкцию, которая в случае успешного переноса в геном кукурузы позволит изменить за счет РНК-интерференции экспрессию гена <i>Zm_gex2</i> и, как следствие, эффективность взаимодействия мембран гамет, что может привести к возникновению семян кукурузы с гаплоидным зародышем.</p> <p>Полученный вектор pCambia3301 с последовательностью консервативного участка гена <i>Zm_gex2</i> в АСО был использован для проведения агробактериальной трансформации генетически маркированной линии кукурузы КМ методом <i>in planta</i> путем нанесения суспензии агробактерий с активированными генами вирулентности на пестичные линии кукурузы во время цветения. Всего методом <i>in planta</i> было обработано 43 растения кукурузы линии КМ и доведено до зрелости 43 початка, с которых получено 3444 зерна. В связи с предстоящей работой с генетически модифицированными растениями кукурузы проведена предварительная оценка возможных рисков выращивания генетически модифицированных растений кукурузы в полевых условиях.</p> <p>Синтезированы гибридные частицы, состоящие из золотого наностержня (11×44 нм), покрытого оболочкой полидофамина (5-20 нм), и функционализованного фолатом и родамином Р123. Показано увеличение накопления нанокомпозитов в фолат-позитивных клетках HeLa по сравнению с фолат-негативными клеткам НЕК 293. Замена фолата на полиэтиленгликоль (ПЭГ) приводит к снижению накопления наночастиц в клетках. Эксперименты фототермической терапии <i>in vitro</i> показали увеличение эффективности гибели раковых клеток в случае нанокомпозитов по сравнению с ПЭГ-покрытыми частицами.</p>
--	---

	<p>Исследована зависимость усиления гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) многослойными частицами вида Au_ядро/PM/Au(Ag)_оболочка (PM – репортерная молекула). В качестве ядра использовались три вида частиц: золотые наностержни, полигональные частицы, золотые наносферы. В качестве PM использовались нитробензентиол и бензендитиол. Фактор усиления ГКР для наносфер, полигональных частиц и наностержней равен 3×10^3, 7×10^3 и 6×10^4 соответственно. Покрытие функционализированных PM частиц вторичной металлической оболочкой увеличивает фактор усиления в 10-20 раз. Усиление ГКР для частиц с инкорпорированными PM возрастет в ряду наносферы-полигональные частицы-наностержни.</p> <p>Исследована токсичность ультрамалых наночастиц золота, полученных по методу Даффа. С использованием клеточных тест-систем (микроводоросль <i>Dunaliella salina</i> и клетки HeLa и Vero) показано, что источником токсичности препаратов являются не частицы сами по себе, а комплексно-ионные формы золота дисперсионной среды.</p> <p>Исследована эффективность и определены оптимальные параметры для лазерной трансфекции животных клеток для различных типов плазмонных монослоев, облучаемых непрерывным (808 нм) и импульсным (200 нс, 1064 нм) лазерами. Интегральная оценка эффективности оптопорации и выживаемости клеток проведена методами проточной цитофлуориметрии, конфокальной сканирующей микроскопии и определения дыхательной активности клеток. Эффективность доставки в клетки линии HeLa непенетрирующего флуоресцентного красителя пропидиум иодида и ДНК-плазмид, несущих гены флуоресцентных белков, достигала 99%.</p> <p>Исследована корреляция между яркостью тестовой зоны в методе иммунохроматографии, количеством и размером золотых наночастиц, адсорбированных в данной области. Минимальная детектируемая интенсивность пятна пропорциональна поверхностной плотности и объему частиц, что означает определяющее влияние поглощения частиц в сигнал. В идеальной модели иммунохроматографии (одна молекула аналита – одна частица в тест зоне) теоретические пределы детекции лежат в диапазоне пг/мл, а практические могут возрасть на 2 порядка.</p> <p>Экспериментально исследованы спектры экстинкции золотых наносфер и наностержней при формировании на их поверхности слоя полидофамина (ПДА) толщиной 5-10 нм. Впервые обнаружено уменьшение поглощения системы при покрытии частиц сильно поглощающим материалом ПДА.</p>
--	---

	<p>Проведено моделирование спектров наносфер и наностержней, покрытых оболочкой из полидофамина (ПДА). Получено хорошее согласие расчетов с экспериментальными изменениями спектров экстинкции. Показано, что эффект уменьшения экстинкции в области продольного плазмонного резонанса при покрытии наностержня оболочкой из ПДА увеличивается с увеличением осевого отношения частиц.</p> <p style="text-align: center;">ИБФРМ РАН</p> <p>Исследованы закономерности биосинтеза разрушаемых биопластиков (полигидроксиалканоатов, ПГА) α-хемолитоорганотрофными бактериями на новом углеродном субстрате – глицерине различной очистки, являюще-гося крупнотоннажным отходом производства биодизеля. Определены границы физиологического действия и кинетические константы по глицерину для культуры <i>Cupriavidus eutrophus</i> B-10646; доказано отсутствие негативного влияния примесей, содержащихся в глицерине различной очистки, на продукцию полимеров и их свойств. Глицерин (участвует в полимеризации мономеров в ПГА) влияет на молекулярно-массовые характеристики на фоне выравнивания упорядоченной и неупорядоченной зон и аморфизации полимеров, что сопровождается снижением степени кристалличности до 40-50%, обеспечивая получение полимеров с улучшенными характеристиками и более гидрофильной и развитой поверхностью. Технология биосинтеза полимеров на глицерине масштабирована на уникальном для РФ опытном производстве. Замена сахаров глицерином существенно снижает затраты на С-субстрат, повышая доступность биопластиков.</p> <p>В модельных экспериментах <i>in vivo</i> впервые доказана применимость метода ЭПР-спектроскопии для изучения динамики межорганного распределения и накопления модифицированных наноалмазов (МНА) взрывного синтеза после их внутривенного введения в организм животных. Установлено, что через 2,5 часа после инъекции МНА мышам наночастицы аккумулируются, главным образом, в легких (25%) и печени (20%), сердце и почках обнаруживается значительно меньшее (на 1-1,5 порядка), крови, селезенке, головном мозге и мышцах бедра наличие МНА не выявлено. Через 10 суток методом ЭПР зарегистрировано перераспределение МНА в организме животных – их количество в легких снижается более чем в 3 раза и возрастает в печени в 3 раза, отмечается аккумуляция МНА в селезенке. Результаты открывают перспективы для изучения механизмов межорганного распределения внутривенно введенных МНА и изучения их элиминации.</p> <p style="text-align: center;">ИБФ СО РАН ФИЦ КНЦ СО РАН</p>
--	--

	<p>Разработан и исследован новый тип модифицированных антисмысловых олигонуклеотидов, содержащих мезилфосфорамидный остов (μ-олигонуклеотиды). Показано, что разработанные μ-олигонуклеотиды проявляют высокое сродство к РНК-мишени, исключительную устойчивость к нуклеазам и эффективный рекрутинг РНКазы H. Биологический противоопухолевый потенциал μ-олигонуклеотидов, направленных к высоко онкогенной miR-21, успешно реализуется в культуре клеток, способствуя эффективному и специфическому ингибированию ключевых процессов канцерогенеза <i>in vitro</i>. Разработанный тип соединений является перспективной платформой для создания ген-направленных биомедицинских препаратов.</p> <p>Разработана универсальная стратегия модификации поверхности сосудистых графтов различными агентами. Возможность стратегии продемонстрирована на примере модификации поверхности сосудистых протезов пептидами, инициаторами клеточной адгезии. Стратегия основана на образовании прочного нековалентного комплекса между предварительно присоединенной к поверхности полимера остатком полиненасыщенной жирной кислоты с альбумином, модифицированным пептидами, содержащими RGD-фрагмент. Стратегия минимизирует обработку графтов органическими растворителями, что положительно сказывается на механической прочности сосудистых протезов. Используя предварительную модификацию альбумина различными агентами, появляется возможность в рамках одной процедуры вводить широкий спектр биологически активных молекул (антикоагулянты, антибактериальные, противовоспалительные соединения и т.п.).</p> <p>Изготовлена оснастка для нанесения методом электроспиннинга покрытий на металлические сосудистые стенты. Отработан протокол нанесения покрытий толщиной 130-150 микрон поверх металлических стентов производства ООО «Ангиолайн» (Россия, Новосибирск), и установки таких стентов на баллон-катетер той же компании. Показано, что стенты прочно удерживаются на баллоне и могут быть позиционированы в требуемом участке сосудистого русла при чрескожном стентировании.</p> <p>Перестройки (делеции и дупликации) в гене BRCA1 играют важную роль в развитии рака молочных желёз и рака яичников. Разработан метод выявления больших перестроек в гене BRCA1 на основе мультиплексной цифровой ПЦР. Метод подразумевает постановку 8 реакций цифровой ПЦР, что позволяет установить наличие перестроек, затрагивающих все экзоны большого гена BRCA1. Валидацию метода провели на клинических образцах ДНК. Результаты полностью совпали с рутинно используемым в диагностике дорогостоящим коммерческим набором на основе MLPA. Результаты могут быть использованы в</p>
--	--

	<p>комплексной молекулярно-генетической оценке предрасположенности к развитию рака молочных желёз и рака яичников в клинике.</p> <p>Интенсивное производство свинины требует использования специализированных мясных пород и линий свиней, селектированных на высокую скорость роста и низкое содержание жировой ткани в тушах. Оценка ценности разведения животных по однонуклеотидным полиморфизмам происходит быстрее и точнее, чем традиционными методами. Нами разработана тест-система, позволяющая определять генотип полиморфного локуса Сер638Арг гена CAST у свиньи. Активность гена CAST тесно связана со скоростью роста мяса и мышц и скоростью посмертных протеолитических изменений, которые делают мясо нежным. Система валидирована на образцах ДНК поросят отечественных свинокомплексов. Разработанный тест может быть адаптирован для выполнения анализа в условиях стандартной ПЦР-лаборатории с минимальным парком оборудования.</p> <p>Систематизированы данные о влиянии супрамолекулярной топологии терапевтических наноконструкций на их биологическую активность. Разработан способ синтеза новых дендритных амфифилов, способных к самоорганизации в везикулоподобные супрамолекулярные ассоциаты (дендримеросомы), получены первые представители этого класса. Изучены особенности самоорганизации дендритных амфифилов, охарактеризована морфология наноассоциатов. Исследована возможность загрузки дендримеросом низко- и высокомолекулярными биологически активными веществами (на примере доксорубина и микроРНК-155). Полученные данные крайне актуальны для дизайна высокоэффективных систем доставки лекарств в клетки-мишени.</p> <p>Предложен протокол для сравнительного анализа эффективности комплексов белка Cas9 с синтетическими направляющими РНК, содержащими различные химические модификации. Полученные данные позволяют заключить, что используемые условия наработки и очистки рекомбинантного белка Cas9, а также различные варианты синтеза направляющих РНК обеспечивают формирование каталитически-компетентных комплексов для геномного редактирования заранее заданных генов. Разработанная система будет востребована для исследования наборов модифицированных РНК-компонент средств геномного редактирования, а также поиска и тестирования новых белков для геномной инженерии.</p> <p>Создан прототип биосенсора для высокочувствительной детекции биомолекулярных РНК-маркеров, ассоциированных с развитием инфаркта миокарда, на основе КНИ-транзисторов. Получен набор нативных и модифицированных олигонуклеотидных зондов для выявления РНК-мишени, ассоциированной с развитием инфаркта миокарда, проведена</p>
--	--

	<p>автоматизация установки для измерений стокзатворных характеристик микропроволочных КНИ-транзисторов, необходимая для разработки метода диагностики острых заболеваний человека с помощью органоспецифических маркеров. Показана возможность достоверной, специфической и селективной детекции модельной РНК-мишени (до 10-15 М) с использованием незаряженных фосфорилгуанидиновых аналогов нуклеиновых кислот в качестве зондов иммобилизованных на поверхность КНИ-транзисторов.</p> <p style="text-align: center;">ИХБФМ СО РАН</p> <p>Впервые обнаружено, что при инъекции раковых клеток HeLa (цервикальный рак) в бедренную мышцу самцов мышей развиваются опухолевые разрастания семенников. Пероральное вакцинирование мышей вариантом терапевтической вакцины, разрабатываемой нами на основе генетической трансформации томата с введением "раннего" гена вируса папилломы человека ВПЧ16 Е2, вызывало активную регрессию опухолей. Иммуноферментными методами установлено, что в клетках крови и селезенке после терапевтической вакцинации наблюдается значительное возрастание уровня интерферона и количества CD4/CD8 Т-лимфоцитов, которые, как известно, принимают участие в нейтрализации и разрушении раковых клеток.</p> <p style="text-align: center;">СИФИБР СО РАН</p> <p>С использованием биотехнологии совместной механохимической активации слоевищ лишайника и коры березы создана биоактивная композиция «Бетукладин», обладающая высокой детоксикационной активностью по отношению к внутренним средам организма человека, а также выраженным гепатопротекторным, иммуномодулирующим, антибактериальным и противовирусным действием. Совместно с мединститутом СВФУ им. М.К. Аммосова начаты клинические исследования в гепатологии и получены первые положительные результаты по применению «Бетукладина» в комплексной терапии наиболее тяжелой и летальной формы сывороточных вирусных гепатитов «В+D».</p> <p style="text-align: center;">ИБПК СО РАН</p> <p>Из сырья <i>Silene repens</i> впервые выделено 12 экистероидов, в том числе три редких 26-гидроксиэкистероида – 26-гидроксиинтегристерон А, 20,26-дигидроксиэкизон и 26-гидроксиполиподин В. Установлено наличие экистероидных гликозидов в <i>Silene italica</i>. Разработан способ получения сухого экстракта из надземной части <i>Asparagus burjaticus</i>.</p>
--	---

	<p>Экстракты на основе экидистероидсодержащих растений препятствуют развитию тревожно-депрессивного синдрома при хроническом стрессе. Молекулярно-клеточный механизм адаптогенного действия связан с активацией электрон-транспортной цепи митохондрий.</p> <p style="text-align: center;">ИОЭБ СО РАН</p> <p>Разработаны подходы природоохранной агротехнологии выращивания интенсивных сортов сельскохозяйственных растений при резком снижении применения азотных удобрений. Ключевой принцип предложенных подходов заключается в снижении негативной роли, которую играет наличие в растении нитратов, в образовании корней и функционировании устьиц.</p> <p style="text-align: center;">КИББ ФИЦ КазНЦ РАН</p> <p>Исследованы особенности формирования фотосинтетической продуктивности сельскохозяйственных культур с разным типом углеродного метаболизма в условиях Севера. Выявлены эффекты продолжительности фотопериода и искусственного старения листьев на урожай клубней картофеля. Установлено, что на севере нечерноземной зоны фотосинтетическая активность листьев кукурузы в 2-4 раза ниже, чем в южных регионах, но не уступает традиционно возделываемым культурам с СЗ -типом фотосинтеза (картофель, ячмень, овес, многолетние травы). Современные сортообразцы кукурузы при сумме температур вегетационного периода около 1500^оС способны формировать 300-400 ц/га пригодной к силосованию зеленой массы. Полученные данные полезны для селекционеров и могут быть использованы при разработке эффективных технологий для северного растениеводства.</p> <p style="text-align: center;">ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН</p> <p>Разработаны биопрепарат «БИОТРИН», на его основе биогеосорбент «ГЕОЛЕКС» и технологии очистки нефтезагрязненных почв, грунтов, щебеночного балласта, природных водоемов и сточных вод. Эффективность очистки от нефтепродуктов с применением биопрепарата «БИОТРИН» на основе альго-бактериально-дрожжевого консорциума в несвязанной форме составляет 87-91%, с применением биогеосорбента «ГЕОЛЕКС» – 78-99%. При внесении биогеосорбента происходит активизация разрушения ПАУ. Динамика численности микроорганизмов и дегидрогеназная активность в почве и воде подтверждают стимуляцию процессов нефтеокисления после внесения биогеосорбента «ГЕОЛЕКС». Эффективность деструкции нефтепродуктов сохраняется даже после длительного хранения</p>
--	---

	<p>биогеосорбента. С применением биогеосорбента «ГЕОЛЕКС» за два года восстановлены нефтезагрязненные участки площадью 10 га.</p> <p>ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН совместно с ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН</p> <p>При курсовом приеме БАД Адастен в период интенсивных физических нагрузок у спортсменов хоккеистов (мастера и кандидаты в мастера спорта) активизируется кора надпочечников и возрастает уровень кортизола в крови, более выраженный у спортсменов старшего возраста (мастера спорта, возраст выше 30 лет), что приводит к снижению количества лимфоцитов в периферической крови, оставаясь, однако, в пределах нормы. Возрастает фагоцитарная активность лейкоцитов, достигая верхней границы нормы, в благоприятную сторону происходит перераспределение клеточных элементов крови: (снижение количества лимфоцитов происходит на фоне увеличения количества моноцитов и нейтрофилов). Установлено более выраженное действие Адастена на иммунитет спортсменов в возрасте до 30 лет.</p> <p>Из каллусной культуры клеток витекса священного (<i>Vitex agnus-castus</i> L.) листового происхождения получена быстрорастущая линия SL1 суспензионной культуры умеренной агрегированности в качестве биологического агента для биотехнологического получения экидистероидов и других вторичных метаболитов адаптогенного действия.</p> <p>ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН</p> <p>Разработан способ выращивания крупномерного посадочного материала древесных растений сем. Betulaceae в течение одного вегетационного периода, который основан на использовании клонального микроразмножения <i>in vitro</i>. Согласно способу, индукция микропобегов и их укоренение проводятся в культуре тканей в зимний период. С наступлением весеннего периода осуществляется акклиматизация растений-регенерантов к нестерильным условиям путем их выращивания в микропарнике при влажности 80–90% с закрытой корневой системой и последующего повторного перемещения в субстрат с увеличением объема. Разработанный способ может использоваться в лесном хозяйстве для выращивания посадочного материала, а также для садово-паркового строительства и т. д.</p> <p>Впервые исследованы закономерности накопления L-аргинина в хвое <i>Pinus sylvestris</i> L. в зависимости от сроков однократного внесения азота (300 кг/га) и бора (3 кг/га). Показано, что все три срока внесения удобрений (июнь, июль, август) являются эффективными в целях получения обогащенной аргинином хвои. Максимальное накопление аргинина наблюдалось</p>
--	--

	<p>при июньском внесении азота и бора. Полученные закономерности могут быть использованы для выбора оптимальных периодов внесения удобрений в зависимости от предполагаемых сроков заготовки обогащенной аргинином древесной зелени. Результаты используются при разработке биотехнологии обогащения хвои L-аргинином.</p> <p style="text-align: center;">ИЛ КарНЦ РАН</p> <p>Впервые природные глубокие эвтектические растворители (ПГЭР) применены для экстракции флоротанинов из бурых водорослей. Максимальное извлечение флоротанинов было достигнуто с использованием 50-70% водных растворов ПГЭР на основе холина хлорида с добавлением молочной или яблочной кислоты, а также яблочной кислоты и бетаина. ПЭГР могут стать альтернативными экологически чистыми экстрагентами для получения БАВ из водорослей.</p> <p>Впервые проведено исследование стабильности фукоксантина и хлорофилла а при хранении замороженных талломов водорослей <i>F. vesiculosus</i>, <i>F. distichus</i>, <i>A. nodosum</i>. Установлено, что хранение талломов водорослей <i>F. vesiculosus</i> и <i>F. distichus</i> в морозильной камере при температуре -25°C в течение 180 дней сохраняет качественные характеристики и количественное содержание пигментов, а также повышает их извлекаемость из сырья, что может быть использовано для оптимизации процесса экстракции.</p> <p>Впервые установлено, что сушка на воздухе (естественная сушка) как способ консервирования водорослей и дальнейшего хранения сухих талломов снижает содержание полифенолов и полисахаридов (фукоидана и альгиновой кислоты) по сравнению со свежими и замороженными образцами, при этом увеличивает содержание тотальных аминокислот в большей степени, чем замораживание, и оба процесса улучшают показатели качества белка в водорослях, по сравнению со свежими талломами.</p> <p style="text-align: center;">ММБИ КНЦ РАН</p> <p>Впервые предложен двухэтапный подход проведения имплантации биосовместимых матриксных материалов для борьбы со злокачественными новообразованиями мозга. На первом этапе для элиминации оставшихся после операции опухолевых клеток предложено введение матрикса с относительно низким модулем эластичности с иммобилизованным противоопухолевым средством, на втором этапе предлагается введение материалов с относительно высоким модулем эластичности, стимулирующих регенерацию, дифференцировку и рост отростков нервных клеток. Результат проектирует возможные биотехнологические решения и задает ряд параметров для материалов на основе</p>
--	--

	<p>модифицированных биополимеров, получаемых из морских организмов и рассматриваемых в последнее время в качестве очень перспективных компонентов имплантатов.</p> <p style="text-align: center;">ИНЦМБ ДВО РАН</p> <p>Описан феномен “темпорального биосинтетического сдвига», который обусловлен внедрением агробактериального гена <i>rolA</i> в ДНК растительной клетки. Темпоральный сдвиг характеризуется ступенчатым повышением активности биосинтетических генов вторичного метаболизма без потери биомассы клеток. Эффект сохраняется на протяжении десяти лет, что крайне важно для промышленного производства. Таким образом, ген <i>rolA</i> в настоящее время рассматривается как самый мощный активатор вторичного метаболизма в культурах растительных клеток.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН</p> <p>Проведена комплексная оценка биологической активности и возможных молекулярных механизмов терапевтического действия полигидроксифенолов: розмариновой кислоты (РК), лютеолина (ЛТ) и сульфатированного производного дисульфата лютеолина (ДСЛ) из морских трав рода <i>Zostera</i>. С помощью индикатора внутриклеточного уровня активных форм кислорода (АФК), была проанализирована способность указанных соединений влиять на редокс-статус опухолевых и иммунных клеток, в зависимости от дозы противоопухолевого агента доксорубина (ДР) и липополисахарида (ЛПС).</p> <p style="text-align: center;">ТИБОХ ДВО РАН</p> <p>По результатам скрининга противовирусной активности и цитотоксичности низкомолекулярных органических соединений в отношении переносимых клещами флавивирусов показано, что наивысшая эффективность ингибирования репродукции вируса клещевого энцефалита наблюдается в наномолярных концентрациях у периленилэтинилфенолов. Исследованные соединения представляют интерес для дальнейшего установления механизма действия и доклинических испытаний.</p> <p>Показано, что способность непатогенных онколитических энтеровирусов оказывать цитолитическое действие в монослойных культурах клеток глиобластом человека хорошо коррелирует со способностью предотвращать образование опухоли в результате ксенотрансплантации иммунодефицитным мышам. Таким образом, существует явная</p>
--	---

	<p>взаимосвязь между эффектами вирусов in vitro и их онколитической активностью in vivo. Кроме того, обнаружено, что вирусы, которые могут эффективно реплицироваться в монослойных культурах клеток глиобластом, способны эффективно убивать опухолеобразующие стволовые клетки глиобластом, что указывает на высокий потенциал онколитических вирусов в предотвращении рецидивов опухоли.</p> <p>ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН</p>
<p align="center">VII. Физиологические науки</p>	
<p>63. Исследование роли интегративных процессов в центральной нервной системе в реализации высших форм деятельности мозга (сознание, поведение, память), выяснение механизмов функционирования сенсорных и двигательных систем</p>	<p>Установлена важная роль гена Dgr-1 дрозофилы в регуляции уровня локомоторной активности при старении и тепловом стрессе. Отличительными особенностями полученного мутанта Dgr-1[843k] являются усиление экспрессии изоформы BmPHKDgr-1, снижение продолжительности жизни и сохранение высокой частоты побегов при старении самцов и при действии теплового шока. При прекращении выравнивания генетического фона мутанта с линией дикого типа продолжительность жизни увеличивается за счёт естественного отбора генов-модификаторов, тогда как поведенческие характеристики мутанта остаются неизменными. Нейроспецифичная сверхэкспрессия изоформы B в системе GAL4/UAS вызывает изменения, сходные с характеристиками мутанта. Предполагается, что проявляемая на уровне поведения сопротивляемость старению и тепловому стрессу может быть следствием обнаруженной нами увеличенной устойчивости мутанта к окислительному стрессу. Данные должны учитываться при исследовании функций человеческого ортолога гена – GTPBP1 (ГТФ-связывающего белка 1).</p> <p>Умеренная высотная гипоксия улучшает пространственную память у пожилых, но не молодых макаков резус. В тесте зрительного распознавания на пространственную кратковременную память исследовали эффект воздействия умеренной гипобарической гипоксией (УГГ), создаваемой в барокамере (давление 360 мм рт.ст., эквивалентно высоте 5 км, 2 ч, ежедневно в течение 3 дней), на старых обезьян (20-24 лет), демонстрирующих старческий когнитивный дефицит, и молодых особей (5-7 лет). Показано, что экспозиция обученных старых обезьян УГГ значительно улучшает их когнитивные характеристики и корректирует возрастные нарушения пространственной рабочей памяти, снижает число ошибок при решении задач и латентный период принятия решения. Применение УГГ к обученным молодым приматам не оказывало значимого эффекта на исследуемые показатели пространственной рабочей памяти. Результат свидетельствует о про-когнитивном геропротекторном эффекте УГГ. Процедура УГГ может быть рекомендована в</p>

	<p>гипобаротерапии когнитивных расстройств у пожилых людей, но не улучшения когнитивных показателей у молодых людей.</p> <p>Нейрофизиологические механизмы эвристического решения сенсорно-когнитивной задачи (инсайта). С помощью новой модели инсайта установлен порог распознавания фрагментированных изображений в условиях неопределенности, достижение которого (момент инсайта) сопровождается эмоциональной реакцией испытуемых. Методом нейровизуализации (фМРТ) показано, что процесс эвристического решения сопровождается перестройкой крупномасштабных нейронных сетей головного мозга с проявлением оппонентности височно-затылочной (активация) и теменной (торможение) коры; префронтальной коры (активация) и передних отделов поясной извилины (торможение). В момент инсайта (возникновение целостного образа объекта и его «речевой оболочки») наблюдается максимальная активность в зоне ВА37 обоих полушарий (расширенная зона Вернике), после принятия решения – смещение активности в моторную и соматосенсорную области коры. При этом максимальные межполушарные различия отмечены в зонах ВА7, ВА9, ВА13 (развитие инсайта) и ВА37 (постинсайт). Данные важны для развития нейротехнологий и искусственного интеллекта, а также для медицинской и образовательной практики.</p> <p>Точная локализация спинальных нейронных локомоторных сетей остается неизвестной. В исследованиях на спинализированных животных показано, что локомоцию можно инициировать электрической стимуляцией ростральных (L2) или каудальных (S1) сегментов люмбо-сакрального отдела спинного мозга. Установлено, что стимуляция L2 инициирует хорошо координированную локомоцию после перерезки спинного мозга на уровне S1, тогда как стимуляция S1 не вызывает локомоцию после перерезки на уровне L2. Это доказывает, что ростральные сегменты поясничного утолщения являются ключевыми контроллерами инициации локомоторного поведения, а каудальные нейронные сети могут модулировать моторный выход только в присутствии контроллеров. Разработан алгоритм чрескожной неинвазивной мультисегментарной стимуляции спинного мозга, обеспечивающий локомоторно-постуральное взаимодействие у парализованных пациентов. Установлено, что пространственно-временная электрическая стимуляция спинальных нейронных сетей может одновременно регулировать мышечный тонус и инициировать шагательный ритм.</p> <p>Предложена и обоснована разработка архитектур нейронных сетей для обучения систем анализа изображения с динамически конфигурируемой структурой вычислений.</p>
--	--

	<p>Предложена и описана нейроморфная модель систем, обучаемых в соответствии с принципом наименьшего действия, которая полезна для повышения скорости обработки больших объемов данных и может помочь преодолеть другие недостатки глубоких архитектур. Показано, что задача классификации изображений сводится к обучению сети-агента, функционирующего в среде классификаторов и опосредовано воспринимающего изображения через них. Предложенный подход может быть использован для создания алгоритмов в системах для автоматического анализа изображений, где критичной характеристикой является среднее время обработки одного кадра, например, в системах индексации изображений по их содержанию.</p> <p>В исследованиях со здоровыми добровольцами установлено, что ЧССМ (чрескожной электрической стимуляции спинного мозга) в области позвонков T11 и L1 приводит к увеличению кожного кровотока. При интенсивности стимулов 90% от двигательного порога (ДП) прирост перфузии составил >85%. Вызванное ЧССМ увеличение кровотока реализуется преимущественно за счёт антидромной стимуляции сенсорных нервных волокон; важным посредником, способствующим увеличению кровотока, является NO, имеющий преимущественно эндотелиальное происхождение. У пациентов без структурных нарушений сердца, направленных на катетерную абляцию сердечной аритмии, регистрировали изменения системной и легочной гемодинамики и электрофизиологии сердца при ЧССМ. Получено, ЧССМ на уровнях T1 и T7 уменьшает длительность рефрактерного периода атриовентрикулярной проводимости и увеличивает среднее артериальное давление.</p> <p style="text-align: center;">ИФ РАН</p> <p>Отработана методика электрофизиологической регистрации одиночных нейронов в образцах ткани мозга человека, полученной при хирургическом удалении эпилептических очагов у пациентов с рефрактерной эпилепсией. Были успешно получены переживающие срезы участков височной и энторинальной коры, содержащих эпилептические очаги, и проведена регистрация электрофизиологических свойств нейронов (паттерны спайковых ответов на деполяризующий ток), а также спонтанной и вызванной синаптической активности. Не использованная для экспериментов ткань зафиксирована для дальнейшего гистологического исследования.</p> <p>Жесткость сосудистой стенки является столь же критическим симптомом солечувствительной артериальной гипертензии (АГ), как и повышение артериального давления (АД). Мы предположили, что (i) не ассоциация между АГ и АД представляется</p>
--	--

	<p>наиболее важным при солевой нагрузке пациентам, а (ii) вызванное эндогенным маринобуфагенином (МБГ), ингибитором Na/K-АТФазы, нарастание жесткости артериальных сосудов. Мы обследовали 34 пациента со злокачественной гипертензией (18 мужчин и 16 женщин, 54 ± 2 лет) на фоне внутривенного введения 0,9% раствора NaCl и 11 контрольных обследуемых. Всем производили внутривенное введение 1000 мл физ. раствора. Определяли жесткость сосудистой стенки и вызванное МБГ угнетение Na/K-АТФазы. Полученные результаты показали, что вызванное МБГ угнетение Na/K-АТФазы не коррелировало с АД, и тоже время позитивно коррелировало с жесткостью сосудистой стенки у больных мужчин.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФБ РАН</p> <p>Раскрыт один из возможных механизмов влияния мотивации на принятие манипулятивного решения. Показано, что структуры префронтальной коры, связанные с обеспечением процессов принятия решения, выбора и реализации действий, демонстрируют разный уровень энергопотребления при ложных действиях в зависимости от силы мотивации. Полученные данные указывают на то, что влияние механизма детекции ошибок на процессы принятия решения о ложном действии ослабевает при повышении их выгоды – при усилении мотивации информация от детектора ошибок при ложных действиях учитываться в меньшей степени.</p> <p>Показано, что воздействие иммуномодулирующим препаратом на специфические сфингозин-1-фосфатные рецепторы на лимфоцитах на периферии и астроцитах и олигодендроцитах в ЦНС сопровождается снижением воспалительной активности и нейропротективным эффектом, снижением риска прогрессирования инвалидизации у пациентов с вторично-прогрессирующим типом течения рассеянного склероза вне зависимости от обострений заболевания.</p> <p>Роботизированный манипулятор может использоваться для нейрохирургического лечения таких заболеваний, как опухоли головного мозга, эпилепсия, болезнь Паркинсона и т.д. К настоящему моменту разработана концепция роботизированного манипулятора, работающего в комплексе с внешней системой нейронавигации и созданным ранее в лаборатории «навигационным» локализатором; разработаны медико-технические требования к манипулятору; совместно с АО ГНЦ ЦНИИ «Электроприбор» создан и испытан экспериментальный образец роботизированного манипулятора; осуществляется подготовка к серийному изготовлению манипулятора.</p>
--	---

ИМЧ РАН

Исследования с использованием современных методов нейровизуализации (фМРТ) выявили реорганизацию функциональных связей между различными зонами головного мозга у 11-ти космонавтов после завершения 6-месячного космического полета (КП). Данные фМРТ головного мозга космонавтов сравнивали с таковыми у 11-ти добровольцев, которые не покидали Землю. После 6-месячного КП было обнаружено ослабление связей между корой больших полушарий и вестибулярными ядрами, а также между мозжечком и рядом других зон, вовлеченных в контроль движений. С другой стороны, фМРТ выявила усиление связей между корой островка (инсулой) в обоих полушариях и между островком и другими отделами мозга. Островковые доли отвечают за интеграцию сенсорных сигналов различной модальности. Сходные функции выполняет и область теменной коры в правой надкраевой извилине, связи которой с другими областями мозга также ослабились после полета.

Сравнительный анализ влияния реальной (64 космонавта) и моделируемой невесомости (5-ти, 7-ми и 21- сут. «сухая» иммерсия (СИ) и 60-ти суточная АНОГ) на вестибуло-окулярные реакции и характеристики зрительно мануального слежения выявил: отсутствие достоверных различий после КП между результатами исследования отолито-шейно-окулярного рефлекса при наклонах головы к плечу, отолито-окулярного рефлекса при наклонах корпуса и отолито-окулярного рефлекса при центрифугировании; достоверные различия в динамике и длительности изменений показателей зрительно-мануального слежения в ходе и после 21-сут. СИ по сравнению с экспериментами СИ меньшей длительности и АНОГ.

Для оценки влияния опорной разгрузки на динамику нейрональных сигналов в областях заднетеменной коры (PPC), наиболее связанных с целенаправленными движениями руки, проведены исследования на обезьянах, обученных выполнению двигательной задачи. Определены границы областей 7а и LIP в PPC, участвующих в планировании и коррекции движения руки к мишени. На одной обезьяне получены данные нейрональной активности (НА) во время выполнения двигательной задачи до и после 3-х часовой водной иммерсии по шее.

Анализ данных осуществляется вместе с накопленными до и после иммерсии результатами регистрации НАв других областях PPC (5d и PRR), также участвующих в планировании движения руки.

	<p>В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований интегративных процессов в центральной нервной системе, закономерностей поведения и деятельности человека в условиях высокой автономности, было показано, что нейрофизиологическими коррелятами функционального состояния центральной нервной системы в различных фазах адаптации членов экипажа, находящегося в условиях высокой автономности являются относительные значения мощности тета- и бета-диапазонов ЭЭГ-спектра. Периодом острой фазы адаптации следует считать первые 2.5 месяца изоляции. Началом периода устойчивой адаптации ЦНС следует считать 79 сутки (9 сеанс регистрации ЭЭГ), т.к. с этого момента и до конца изоляции последующие измерения параметров ЭЭГ статистически достоверно не отличались от предыдущих. Временной отрезок 7 суток между 8-м и 9-м сеансами регистрации ЭЭГ можно считать переходным периодом между острой фазой и устойчивой адаптацией ЦНС экипажа к условиям высокой автономности. Показано, что динамика нейрофизиологических коррелятов - ОЗМ тета- и бета-диапазонов ЭЭГ спектра соответствовала изменениям коммуникативной активности экипажа, которая существенно снижалась к концу второго месяца изоляции. Установлено, что нейрофизиологические корреляты адаптации к условиям автономности определяются условиями изоляции, уровнем профессиональной подготовки экипажа, индивидуально-типологическими особенностями ЭЭГ-реакций членов экипажа и объемом выборки.</p> <p style="text-align: center;">ГНЦ РФ-ИМБП РАН</p> <p>В рамках исследования механизмов влияния подкрепления на формирование и хранение памяти, в экспериментах на свободно подвижных мышах показано, что совместная тетанизация перфорантного входа зубчатой извилины с частотой 20 Гц и супрааммиллярного ядра гипоталамуса с частотой 100 Гц приводит к длительной потенциации эффективности перфорантного входа в зубчатой извилине, тогда как изолированная тетанизация этого входа вызывала длительную депрессию. Этот результат свидетельствует о положительном модулирующем влиянии супрааммиллярного ядра на индукцию длительной потенциации в гиппокампе.</p> <p>В рабочей памяти на ориентации зрительного стимула у человека маркером несовпадения текущего и удерживаемого в памяти сигналов является увеличение ранних сенсорных и более поздних, связанных с вниманием и извлечением из памяти компонентов вызванных потенциалов затылочной коры. Специфика удержания информации определяется высокой функциональной связанностью зрительных областей при снижении</p>
--	---

	<p>связей между зрительной и префронтальной корой. Данные подчеркивают важную роль проекционных областей коры в иерархической организации рабочей памяти не только при сохранении репрезентаций, но и при актуализации этой информации применительно к текущей поведенческой задаче.</p> <p>При исследовании нарушений пространственной гиппокамп-зависимой памяти в раннем и позднем периоде после черепномозговой травмы у крыс отмечено наличие мягких когнитивных нарушений в ситуации переучивания, что может говорить о нарушении пластичности в мозге животных в отдаленном периоде травмы.</p> <p>Введение донора метильных групп L-метионина (L-MET) купировало симптомы депрессии и тревоги у крыс линии WAG/Rij, а также уменьшало число абсансных пик-волновых разрядов, но не влияло на их среднюю длительность; эффект был выражен сильнее у животных с исходно низкой эпилептической активностью.</p> <p>Ежедневная социальная депривация путем полной изоляции от матери и сиблингов в раннем постнатальном онтогенезе влияет на исследовательское поведение и способность к обучению во взрослом возрасте у экспериментальных животных.</p> <p>При моделировании инсульта окклюзией среднемозговой артерии у крыс показано развитие кортикостероидного ответа, сопровождающегося аккумуляцией кортикостерона, нейровоспалением и повышением экспрессии минералокортикоидных рецепторов в гиппокампе ишемического полушария на ранних сроках, тогда как на поздних сроках на фоне провоспалительных изменений происходит увеличение экспрессии рецепторов преимущественно в контралатеральном полушарии.</p> <p>С помощью неинвазивной нейровизуализации был получен ряд биомаркеров когнитивного состояния человека в норме и при патологии. По данным активности мозга здоровых добровольцев (полученных при помощи функциональной магниторезонансной томографии) были апробированы методы построения карт когнитивного пространства; описаны достоверные электрофизиологические признаки эмоционального восприятия объектов искусства, индексы склонности к импульсивности. Показан эффект селективного подавления глубокой стадии сна на уровень кортизола и тревожности испытуемых. Результаты поиска биомаркеров когнитивных состояний свидетельствуют в пользу существования количественно измеряемых особенностей биоэлектрической активности мозга у различных клинических групп. Методом многодипольной локализации получены данные об инверсии корковых дипольных токов больных с шизофренией и с шизоаффективным расстройством. При шизофрении более подвержены дисфункции префронтальные, а при шизоаффективном расстройстве теменные и затылочные отделы</p>
--	--

	<p>коры головного мозга. Также при шизофрении показано нарушенное изменение мощности альфа-ритма и кожно-гальванической реакции при открывании глаз, а также их аберрантная связь. Были выявлены достоверные отличия биоэлектрической реакции мозга на тактильные раздражители у детей с аутизмом. Только у детей контрольной группы при предъявлении приятной стимуляции наблюдалось изменение мощности тета-ритма во фронтальных областях, что сочеталось с положительными эмоциями.</p> <p>Биомеханический анализ движений постинсультных больных, проведенный до и после процедур ИМК+экзоскелет, показал прогресс двигательной функции, который выражался в возрастании суставных скоростей. Этот результат имел место как для паретичной, так и для сохранной руки. Полученные данные свидетельствуют не только об эффективности процедур ИМК+экзоскелет, но и о нейропластических перестройках в обоих полушариях, произошедших вследствие процедур.</p> <p>Обнаружена разница во вкладах кальций-проводящих АМПА рецепторов в постсинаптические токи апикальных и базальных дендритов пирамидных клеток поля СА1 гиппокампа грызунов без и под блокадой NO-синтазы. Полученные результаты важны для понимания молекулярных основ памяти и для коррекции патологий головного мозга. Блокада рецепторов серотонина у моллюсков нарушает формирование долговременной потенциации, ухудшает поддержание долговременной памяти при сочетании с реактивацией памяти и приводит к полному стиранию долговременной памяти при аппликации непосредственно после реактивации памяти. Показано, что нарушение оксид азота (NO)-сигнального пути предотвращает вызванную реактивацией дестабилизацию памяти.</p> <p>Эксперименты с 3-х мерной реконструкцией аксона нейрона и фотовысвобождением кальция в перехвате Ранвье показали, что распространение свободного Ca^{2+} в цитоплазме аксона после локального фотовысвобождения Ca^{2+} в первом перехвате Ранвье пирамидного нейрона пятого слоя ограничено близлежащей областью в 10-20 мкм.</p> <p>Экспериментально показана возможность эпигенетической регуляции (посредством ацетилирования гистонов) уровня экспрессии генов атипичных протеинкиназ (Prkci, Prkcz), играющих важную роль в молекулярных механизмах формирования и хранения долговременной памяти. Экспрессия гена Prkci, кодирующего необходимую для ранней фазы памяти протеинкиназу Ca^{2+} (PKCλ), увеличивалась в ответ на изменение эпигенетического ландшафта (деконденсация хроматина). При проверке гипотезы о возможности разрывов ДНК, перестройки и ретрокопирования отдельно выбранных генов,</p>
--	--

	<p>однократная химическая активация и повторная реактивация нейронов грызунов в культуре не показала наличия ретрокопий гена APP в результате активации культур нейронов гиппокампа и коры крысы бикукуллином. Показано, что эпигенетические регуляторы, влияющие на упаковку хроматина, могут вызывать изменения долговременной памяти (улучшение или ухудшение) при определенных физиологических условиях.</p> <p style="text-align: right;">ИВНД и НФ РАН</p> <p>Тропомиозин (Трм) является актин-связывающим белком, который играет жизненно важную роль в регуляции мышечного сокращения. Быстрые скелетные мышцы экспрессируют 2 изоформы Трм, α (Трм 1.1) и β (Трм 2.2), что приводит к существованию 2 форм димерной молекулы Трм: $\alpha\alpha$-гомодимер и $\alpha\beta$-гетеродимер. $\beta\beta$-гомодимер нестабилен и отсутствует в нативном состоянии, несмотря на то, что большинство исследований по миопатическим мутациям было выполнено именно на $\beta\beta$-гомодимере. Исследовано влияние гипертрофических, D175N и E180G, и дилатационных, E40K и E54K, мутаций Трм на характеристики актин-миозинового взаимодействия на уровне одиночных молекул с помощью оптической ловушки, а также в ансамбле молекул с помощью <i>invitro</i> подвижной системы.</p> <p>С использованием ряда методов исследовано влияние миопатических мутаций R133W (дистальный артрогриппоз) и N202K (кэп-миопатия) в β-цепи Трм на свойства $\alpha\beta$-гетеродимеров и сравнили их со свойствами $\beta\beta$-гомодимеров с такими же мутациями. Из результатов следует, что свойства $\alpha\beta$-Трм и $\beta\beta$-Трм с заменами в β-цепи значительно различаются, и это указывает на то, что влияние миопатических мутаций в β-цепи Трм должно изучаться на $\alpha\beta$-Трм гетеродимере. Гипертрофические и дилатационные мутации по-разному влияют на продолжительность актин-миозинового взаимодействия. Более того, продолжительность прикрепленного состояния одиночной молекулы миозина к тонкой нити не соответствует скорости скольжения тонких нитей и кальциевой чувствительности в <i>invitro</i> подвижной системе. Таким образом, на уровне ансамбля молекул, как и в целой мышце, преобладающую роль в проявлении эффектов кардиомиопатических мутаций в Трм играют кооперативные механизмы.</p> <p style="text-align: right;">ИИФ УрО РАН</p>
--	--

<p>64. Изучение роли в гомеостазе у человека и животных интеграции механизмов деятельности систем пищеварения, дыхания, кровообращения и выделения, участие в регуляции функций этих систем медиаторов, гормонов, инкретинов, аутоакоидов, клиническое применение результатов этих работ</p>	<p>Изучены молекулярные механизмы, лежащих в основе токсического действия ионов фтора на клетки гиппокампа крыс. Избыточное потребление F с водой приводило к нарушению пространственного обучения и формирования долговременной памяти у животных. В зонах СА3 и СА1 гиппокампа наблюдались многочисленные морфологические повреждения и гибель нейронов. Интоксикация F вызывала гиперстимуляцию ферментов сигнального каскада ранней фазы долговременной потенциации (кальпаина-1 и его эффекторов), но не оказывала влияния на активность молекул поздней фазы долговременной потенциации (кальпаина-2 и его посредников), что свидетельствует об истощении пула молекул ранней фазы долговременной потенциации. Экспрессия транскрипционного фактора CREB и нейротрофического фактора BDNF также снижалась. Таким образом, в основе снижения когнитивных способностей животных лежит способность F нарушать связь между ранней и поздней фазами долговременной потенциации, т.е. между индукцией и консолидацией памяти.</p> <p>Показано, что факторы космического полета приводят к морфологическим изменениям структуры мозга и когнитивным отклонениям. Одним из ключевых звеньев в контроле когнитивных процессов является гиппокамп, а уровень нейрогенеза в зубчатой извилине коррелирует с двигательной активностью и когнитивными функциями. Однако функциональное состояние гиппокампа в условиях космического полета или симулированной микрогравитации остается малоисследованной областью. В качестве модели гравитационной разгрузки использовали метод антиортостатического вывешивания. Эксперименты проводили на самцах крыс линии Вистар. Длительность вывешивания составляла 3 дня. Результаты показали значительное снижение уровня активности ГАМК и глутаматэргических систем, нейрогенеза и активности ERK1/2 киназы. Выявленное снижение нейрогенеза может быть связано, как со снижением уровня глутамата, поскольку глутамат участвует в регуляции созревания нейрональных стволовых клеток, так и со снижением активности ERK1/2. При этом повышалась активность Akt сигнально каскада, что свидетельствует об активации процессов выживаемости нейронов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФБ РАН</p> <p>Механизмы реализации влияний коры мозга на висцеральную ноцицепцию малоизучены. В экспериментах на крысах показано, что в отсутствие висцеральной патологии инфралимбическая область медиальной префронтальной коры способна в равной мере оказывать возбуждающее и тормозное влияния на вызванные болевым</p>
--	--

	<p>колоректальным растяжением реакции нейронов продолговатого мозга. Установлено, что блокада серотониновых рецепторов 5-НТЗ подтипа в мозге приводит к ослаблению стимулирующего действия инфралимбической коры на ноцицептивную активацию бульбарных клеток. Показано, что кишечная гипералгезия воспалительного генеза ассоциирована со снижением эффективности тормозных кортико-бульбарных влияний и устойчивостью их активирующего компонента к 5-НТЗ блокаде. Полученные данные раскрывают механизм кортикального контроля висцеральной ноцицепции, который может являться одной из терапевтических мишеней при лечении острой и хронической абдоминальной боли в клинике.</p> <p>Развитие иммунных реакций сопровождается расслаблением лимфатических узлов (ЛУ) и их дилатацией с целью задержки антигенпрезентирующих клеток и лимфоцитов. Впервые показано, что в ЛУ функционирует механизм, приводящий к расслаблению гладкомышечных клеток капсулы ЛУ и его дилатации. Выявленный механизм является эндотелийзависимым и опосредуется эндотелиальной гиперполяризацией. Поскольку релаксация капсулы ЛУ, вызванная применением ацетилхолина или брадикинина, существенно уменьшалась при применении блокаторов калиевых каналов – ТЭА и TRAM-34, мы полагаем, что данный механизм релаксации реализуется посредством активации Ca^{2+}-чувствительных K^{+}-каналов большой и промежуточной проводимости, расположенных на мембране эндотелиальных клеток субкапсулярного синуса ЛУ. Научная новизна: выявлен новый механизм регуляции сократительной функции капсулы ЛУ; практическая значимость заключается в возможности регуляции данного механизма с целью коррекции иммунных реакций.</p> <p>Рецепторный белок сладкого вкуса T1R3, экспрессированный в тонком кишечнике и β-клетках островков поджелудочной железы, участвует в активации продукции инсулина, чем ускоряет утилизацию глюкозы. В выяснено влияние делеции гена <i>Tas1r3</i>, кодирующего белок T1R3, на морфологические особенности пролиферации островковой ткани поджелудочной железы. Эксперименты были проведены на лабораторных мышах инбредной линии C57BL/6J и <i>Tas1r3</i> ген-нокаутной линии, полученной на ее основе. Показано, что нарушение функции гена <i>Tas1r3</i> приводит к дистрофии островковой ткани (в том числе на фоне сбалансированной диеты). При этом происходит значительное сокращение размера, и числа островков, а также наблюдается уменьшение экспрессии каспазы-3, что отражает пониженную пролиферативную активность ткани. Таким образом, нарушение T1R3-опосредованной рецепции приводит к дистрофии островковой ткани и</p>
--	---

	<p>сопряжено с патологическими изменениями в поджелудочной железе, характерными для развития диабета типа 2 и ожирения у человека.</p> <p style="text-align: center;">ИФ РАН</p> <p>По завершению КЭ «УДОД», цель которого являлось изучение сочетанных изменений дыхания и гемодинамики под воздействием дополнительного сопротивления дыханию на вдохе, спирометрические данные 16 космонавтов были сопоставлены результатами, полученными в условиях 21-суточной «сухой иммерсии». Выявлено совпадение в динамике изменений параметров, характеризующих паттерн дыхания, ЖЕЛ, РОвд и РОвыд, характерной для начального этапа 6-ти месячного КП. На основании «наземных» данных с помощью математической модели запланирован расчет общей емкости легких, которую невозможно измерить в условиях КП. Показано, что предварительное пребывание в кислородно-криптоновой среде повышает устойчивость к последующей гипоксии, если устойчивость определяли через два часа после воздействия - прекондиционирования. Гипоксический тест проводили через 2 часа после прекондиционирования $Kr/O_2 = 79/21\%$ ДГС с неинвазивным определением параметров кардио-респираторной системы, насыщения крови кислородом и оксигенации периферических тканей по 11 показателям.</p> <p>Выявлена достоверная положительная динамика состояния слуховой системы добровольцев в условиях 2-х часового воздействия шума 85дБ при дыхании КАРГГС (кислородно-аргоновая-гелиевая газовая смесь). Присутствие подогретого гелия в составе смеси, обладающего высокой проникающей способностью и теплоемкостью, обеспечивает увеличение объемной скорости движения газовой смеси и ускоряет газообмен, оптимизируя эффективность воздействия.</p> <p>На основе дискриминантного анализа создана математическая модель прогнозирования развития оксидативного стресса по динамике концентраций 5 биомаркеров. Проверка математической модели методом кросс-валидации показала, что точность прогноза составляет 70%. Точность прогноза можно повысить увеличением объема экспериментальных данных, расширением перечня анализируемых биомаркеров и разработкой персонализированных моделей с учетом индивидуальных особенностей организма.</p> <p>После моделированной гравитационной разгрузки (вывешивание за хвост) у крыс наблюдается выраженное снижение эффективности симпатических влияний на сосуды задних конечностей. Однако при регистрации параметров системной гемодинамики</p>
--	--

	<p>различия между вывешенными и контрольными животными сравнительно невелики. Это может объясняться неодинаковым влиянием условий моделируемой микрогравитации на нервную регуляцию тонуса сосудов разных органов. Реакции сосудов задних конечностей наиболее уязвимы в условиях моделируемой микрогравитации. Снижение рефлекторной вазоконстрикции сосудов задних конечностей должно нарушать перераспределение кровотока между органами при повышении активности симпатической нервной системы.</p> <p>Проведено ежедневное мониторирование регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы. Проведено 682 исследования с 4-х месячной изоляцией. У 5-и членов экипажа выявлены колебания их функционального состояния от нормального до донозологического и преморбидного. Выявлены индивидуальные особенности динамики адаптационных возможностей членов экипажа и активности различных механизмов регуляции сердечного ритма и стадий адаптации к условиям изоляции. Методическим результатом эксперимента является подтверждение надежности, используемой для мониторинга функционального состояния беспроводной аппаратуры, программного обеспечения и способа передачи данных на сервер FTP.</p> <p>Проведены испытания программной версии «Навигатор здоровья» в полевых условиях при массовом обследовании студентов, спортсменов футболистов и теннисистов (240 чел.) с использованием Ноутбука и Смартфона с экспресс обработкой персональных данных и пересылкой формализованных протоколов на персональные мобильные устройства обследованных участников.</p> <p>Пребывание в условиях, моделирующих лунную экспедицию, вызвало изменение динамики скорости нейтрализации соляной кислоты в желудке и сопровождалось увеличением натошак ее продукции до верхней границы нормы. Пребывание в условиях, моделирующих 4 месячный полет на Луну, вызывало увеличение продукции соляной кислоты в желудке натошак, одновременно с увеличением объема желудочного сока. Профилактический прием пробиотиков приводил к увеличению продукции только свободной соляной кислоты с меньшим увеличением объема желудочного сока натошак.</p> <p>У людей в условиях высокогорья изучены: функция эндотелия, тиреоидный гомеостаз, вегетативная регуляция ритма сердца и гемодинамика, липидный профиль плазмы крови и их системные взаимосвязи; пути метаболизма L-аргинина; когнитивные функции. В результате исследований получены новые данные о влиянии и взаимосвязях оксида азота, тиреоидных гормонов на вегетативную регуляцию ритма сердца и гемодинамику, липидный профиль плазмы крови у больных артериальной гипертензией и здоровых лиц в условиях высокогорья; об особенностях катаболизма L-аргинина по окисному и гидролизному типу;</p>
--	--

	<p>о повышении адаптационного потенциала организма под действием факторов высокогорья, на фоне ухудшения когнитивных способностей.</p> <p style="text-align: center;">ГНЦ РФ-ИМБП РАН</p> <p>Показаны различные механизмы взаимодействия между отдельными элементами функционального элемента в повреждении и восстановлении тканей. Соединительнотканый фиброзный аутоотрансплантат препятствует врастанию мышечной ткани в зону дефекта нижней челюсти, происходит его активное замещение костной тканью в процессе репарации, что в целом приводит к ускоренному заживлению, по сравнению со спонтанным восстановлением. Соединительнотканый фиброзный аутопротез показал положительные результаты при восстановлении тканевых структур.</p> <p>Предложена концепция поликлональности эритропоэза. Разработана методика выявления белков эритроцитов разной молекулярной массы при центрифугировании на малых оборотах, и оценки их распределения в разных типах эритроцитов. Эритроциты разных типов отличаются по своему гемоглобиновому профилю и обладают определёнными кислото- и щелочеустойчивыми свойствами. Один эритроцит может нести в себе как несколько белковых фракций гемоглобина, так и 1 определённую белковую фракцию, в зависимости от действия того или иного экстремального фактора. При остром асептическом воспалении наблюдаются изменения в системе эритрона: увеличение количества ретикулоцитов и эритробластов в костном мозге, выраженные изменения гемоглобинового профиля костного мозга и периферической крови. В периферической крови отмечается изменение белковых фракций, что указывает на усиление компенсаторных механизмов в ответ на развитие воспалительной реакции в организме.</p> <p>Проведенное исследование позволило выявить глубокие структурные изменения эндотелиоцитов семенной вены при варикоцеле, свидетельствующие о сформировавшейся, в условиях повышенной гемодинамической нагрузки эндотелиальной дисфункции, которая может инициировать ремоделирование сосуда. При варикоцеле происходит изменение морфологии вен лозовидного сплетения вследствие системных изменений в строении соединительной ткани, а также наличия эндотелиальной дисфункции. Являясь агрессивной формой орхопатии, варикоцеле в подростковом возрасте имеет высокую степень риска исхода в infertility. К развитию бесплодия при варикоцеле может привести наличие ретроградного кровотока венозной крови от почечной вены к яичку с последующим ишемическим поражением его паренхимы, рефлюкс биологически активных веществ из</p>
--	--

	<p>почек и надпочечников в гонады, повышение температуры в яичке, венозная гипертензия, развитие оксидантного стресса, гипоандрогения. Динамическое наблюдение за уровнем гормонов, антиспермальных антител, цитокинов, исследование спермограммы при диагностированных изменениях вен семенного канатика позволит установить выраженность повреждения тестикулярной ткани и прогрессирование орхопатии.</p> <p style="text-align: center;">ИИФ УрО РАН</p> <p>Методом высокопроизводительного singlecellсеквенирования ампликонов гена 16S рРНК определен состав микробиома в клетках инфузорий родов <i>Paramecium</i> и <i>Stentor</i>. Установлено, что микробиомы, ассоциированные с клетками инфузорий, существенно отличались по таксономическому составу и богатству от сообществ свободноживущих бактерий. Кроме того, микробиомы инфузорий разных родов и географической локализации характеризовались выраженными различиями. В микробиомах инфузорий родов <i>Paramecium</i> и <i>Stentor</i> выявлены бактерии, являющиеся комменсалами или оппортунистами человека, включая <i>Alcaligenes</i>, <i>Bacillus</i>, <i>Bacteroides</i>, <i>Bergeyella</i>, <i>Carnocytophaga</i>, <i>Corynebacterium</i>, <i>Enterococcus</i>, <i>Haemophilus</i>, <i>Lautropia</i>, <i>Mycobacterium</i>, <i>Neisseria</i>, <i>Porphyromonas</i>, <i>Prevotella</i>, <i>Propionibacterium</i>, <i>Pseudomonas</i>, <i>Rothia</i>, <i>Stenotrophomonas</i>, <i>Streptococcus</i> и <i>Veillonella</i>. Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что свободноживущие инфузории вовлекают в ассоциации потенциально патогенных бактерий и выполняют роль природного резервуара.</p> <p>Проведено исследование микробиоты зубного налёта методом секвенирования 16S рДНК у детей с бронхиальной астмой с кариесом и без кариеса. У детей с кариесом отмечено достоверно более высокое содержание микроорганизмов класса <i>Negativicutes</i>, порядка <i>Selenomonadales</i>, семейства <i>Veillonellaceae</i>, рода <i>Veillonella</i>. Относительное обилие рода <i>Neisseria</i> было достоверно выше у детей без кариеса. Вместе с тем, в ротовой полости детей обеих групп выявлены кариесогенные микроорганизмы <i>Streptococcus</i>, <i>Neisseria</i>, <i>Veillonella</i>, <i>Prevotella</i>, <i>Haemophilus</i>, <i>Kingella</i>, <i>Porphyromonas</i>, которые также являются патогенами респираторного тракта и при взаимодействии с иммунной системой могут играть роль в патогенезе астмы.</p> <p>На основе межмикробного распознавания «свой-чужой» разработан способ определения биосовместимости штаммов с использованием адаптационных критериев микросимбионтов. Оценка биосовместимости микросимбионтов в сочетании с определением антагонистической активности микроорганизмов составляет основу отбора пробиотических штаммов для формирования новых композиций. Получены опытные</p>
--	---

	<p>образцы двух симбиотических композиций пробиотиков, конкурирующих по эффективности с рядом коммерческих биопрепаратов.</p> <p>ИКВС УрО РАН</p>
<p>65. Применение интегративного подхода в анализе молекулярных процессов и их регуляции у живых существ на разных этапах эволюции и при адаптации организма человека и животных к меняющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям; использование полученных результатов в клинической медицине, практике космических полетов и медицине экстремальных состояний</p>	<p>Фактор XIIIa (fXIIIa) играет решающую роль в стабилизации фибринового сгустка и регуляции фибринолиза. Известно, что данный фактор связывается с прокоагулянтными тромбоцитами. Напротив, взаимодействие его зимогена – фактора XIII – с тромбоцитами изучено плохо. В данной работе было показано, что фактор XIII связывается с активированными прокоагулянтными тромбоцитами, в то время как его связывание с активированными проагрегантными или покоящимся тромбоцитами незначительно. Связывание фактора XIII является кальций-независимым, линейным процессом без достижения насыщения в широком диапазоне концентраций. Фактор XIII взаимодействует с тромбоцитами не напрямую, а через фибрин (фибриноген), который, в свою очередь, связывается с тромбоцитарным интегрином $\alpha IIb\beta 3$ или удерживается на поверхности тромбоцитов за счет полимеризации. Работа по данному исследованию опубликована в журнале <i>Thrombosis and Haemostasis</i>.</p> <p>Иммунная тромбоцитопения (ИТП) - это аутоиммунное заболевание, вызванное аутоантителами к тромбоцитам. В данной работе было показано, что: а) тромбоциты при хронической ИТП у взрослых увеличены и преактивированы; б) увеличенные параметры размера и маркеры преактивации (по проточной цитометрии) ассоциированы с риском кровотечения независимо от количества тромбоцитов; в) эти параметры постепенно снижаются на терапии ромиплостимом; г) основные функциональные реакции тромбоцитов на стимуляцию не отличаются у пациентов с ИТП до и на терапии ромиплостимом, а также здоровых добровольцев; д) параметры тромбоэластографии при ИТП изменяются и могут быть использованы для оценки риска кровотечения. Работа по данному исследованию опубликована в журнале <i>British Journal of Haematology</i>.</p> <p>Исследовано подавление токсического действия про-воспалительных цитокинов и насыщенных жирных кислот на производящие инсулин островковые бета-клетки при активации чувствительного к гипоксии транскрипционного фактора HIF-1α. Показано, что фармакологическая активация HIF-1α подавляет гибель культивируемых бета-клеток EndoC-βH1 под действием IL-1β и TNF. Работа по данному исследованию опубликована в журнале <i>FASEB Journal</i></p>

	<p>Выявлены общие патогенетические механизмы в развитии экспериментального паркинсонизма и депрессии. Получено экспериментальное обоснование новых высокоэффективных методов фармакотерапии различных паркинсонических расстройств. Было исследовано влияние клинически эффективных антидепрессантов, относящихся к различным химическим классам, на нейрональную активность различных ядер мозга крыс. Работа по данному исследованию опубликована в журнале BrainResearchBulletin.</p> <p style="text-align: center;">ЦТП ФХФ РАН</p> <p>В экспериментах с участием человека (38 человек – 5-ти и 21- сут. СИ и изоляция в гермообъекте 17 и 120 суток) отработаны методические подходы к изучению состояния костной системы добровольцев с использованием современных инструментальных (костная денситометрия, периферическая количественная компьютерная томография, УЗИ, биоимпедансный анализ) и лабораторно-диагностических методов, позволяющие дать оценку происходящих изменений костной ткани и состава тела на разных этапах экспериментальных воздействий.</p> <p>Проведены массовые скрининговые исследования условно здоровых лиц (~170 человек, мужчины и женщины, в возрасте 18-65 лет) с использованием метода двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии и биоимпедансного метода анализа для верификации методов исследования состава тела. Подтверждена ранее установленная отрицательная связь потерь минеральной плотности кости (МПК) с ее исходными значениями.</p> <p>Проведена оценка переносимости перегрузок на этапе выведения и спуска на КК «Союз» в реальных КП за 2019 г. На участке выведения КК на орбиту у 4 космонавтов, 7 астронавтов и 1 участника КП (УКП- гражданин ОАЭ) переносимость перегрузок была хорошей в 100% наблюдений (МКС 58-62, ЭП-19). Переносимость перегрузок космонавтами (n=2), астронавтами (n=3) и УКП (n=1) на участке спуска с орбиты на Землю в 100% случаев оценена удовлетворительной (МКС 58-60, ЭП-19). Физиологические реакции организма на воздействие перегрузок носили умеренный характер, критических признаков, ограничивающих переносимость перегрузок, не наблюдалось.</p> <p>В крови космонавтов до полетов и в периоде восстановления определяли значения 40 биохимических показателей, отражающих состояние основных звеньев обмена веществ, внутренних органов и тканей. До полета - диапазоны референтных значений изучаемых параметров приближены к одной из границ среднепопуляционного референтного интервала.</p>
--	---

	<p>В период восстановления наблюдаются изменения, характеризующие как метаболические сдвиги, сформировавшиеся в органах и тканях (миокарде, скелетной мускулатуре, костной ткани, красной крови, и др.) при длительном пребывании в условиях невесомости, так и реакцию организма на стресс при реадаптации к земным условиям.</p> <p>Оценена: переносимость пассивной ортостатической пробы. Выявлено что реакция на функциональную нагрузку после изоляции проходила на фоне энергодефицита по сравнению с фоновыми значениями по анализу непрерывной записи ЭКГ (каждые 5 минут). При проведении пробы на велоэргометре (ВЭЛ) (в положении лежа) исследовались биохимические показатели, методом «сухой химии»: молочная кислота, ЛДГ, КФК и глюкоза. Анализ данных изменений показал различие метаболизма в организме человека при ВЭЛ до и после изоляции.</p> <p>Выявлено, что после облучения головы обезьян ионами криптона наблюдается более низкий процент успешных реакций у обезьян возбудимого неуравновешенного типа по сравнению с уравновешенным типом ВНД. Изменения концентрации моноаминов и их метаболитов после облучения ионами криптона затрагивают в основном дофаминергическую систему. Обнаружено достоверное уменьшение концентрации моноаминов и их метаболитов в крови, сохраняющееся в течение длительного времени после воздействий. Обнаружено существенное возрастание хромосомных aberrаций после облучения головы обезьяны ионами углерода ^{12}C и ионами криптона, наиболее выраженное через сутки после облучения, а также увеличение доли лимфоцитов с двунитевыми разрывами ДНК после облучения ионами криптона.</p> <p>Показано, что у кошек СК-132, СК-170 и СК-171 (при пневмомикроинъекции) оказывали прямое влияние на 85%, 84% и 84% нейронов медиального вестибулярного ядра (МВЯ) соответственно; при этом тормозная реакция встречалась в 27, 4,2 и 12 раз чаще, чем возбуждающая, а угнетающий эффект у СК-132 и СК-171 отмечался в 1,6 и 1,5 раза чаще, чем у мексидола. Также обнаружено, что у кошек СК-132, СК-170 и СК-171 (при пневмомикроинъекции) оказывали прямое влияние на 83%, 84% и 88% клеток Пуркиньи соответственно; при этом тормозная реакция встречалась в 29, 3,5 и 13,5 раза чаще, чем возбуждающая, а угнетающий эффект у СК-132 и СК-171 наблюдался в 1,4 раза чаще, чем у мексидола. Следовательно, в реализации противоукачивающего эффекта новых соединений и их комбинаций с мелатонином важную роль играют МВЯ и кора мозжечка.</p> <p>При длительном вывешивании крыс обнаружено уменьшение доли остеоккомитированных стромальных предшественников и увеличение доли</p>
--	---

	<p>малодифференцированных МСК, на фоне угнетения гемопоэза. В период остройреадаптации происходила активация прогениторных клеток стромального и гемопоэтического дифферононов, в том числа и на уровне малодифференцированных предшественников.</p> <p>Стромальные клетки, входящие в состав ниши костного мозга гемопоэтических клеток, восприимчивы к изменению величины опорной нагрузки, при этом компартмент гемопоэтических прогениторов остается достаточно инертным и 12 ч недостаточно для его восстановления.</p> <p>Опорная афферентация, поддерживая активность медленных двигательных единиц постуральной мышцы, в свою очередь, поддерживает необходимый уровень пассивной жесткости мышцы путем сохранения и обновления цитоскелетных белков.</p> <p>Анатомо-морфологические исследования разновозрастных эмбрионов поколений F1, F2 и F3, японского перепела после гипомагнитных условий показали, что по массе тела эмбрионы различаются незначительно между группами, но отстают от нормы развития. Гипомагнитная среды оказала влияние на развитие системы кроветворения эмбрионов. На 7 сутки развития зафиксировано снижение (по сравнению с контролем) относительного количества эритроцитов у эмбрионов в опытных группах (F1, и F2). Особенностью периферической крови этих эмбрионов является наличие значительного количества деструктивно-измененных клеток, включая нарушения ядерного аппарата (до 2% - 7 и 10 сутки) и изменение клеточной формы и размеров (до 3% на 7, 10, 14 сутки развития).</p> <p>Подготовлены два варианта лабораторной установки с СВЧ-устройствами волноводно-коаксиальной и коаксиальной конструкции при использовании турбулизаторов конденсата атмосферной влаги внутри трубок этих устройств. Технологические исследования включали в себя определение поглощенной конденсатом атмосферной влаги (КАВ) СВЧ-мощности при дискретных значениях температуры в диапазоне 90-50оС и соответствующем расходе конденсата</p> <p>Показано, что устойчивость к ультрафиолетовому излучению у микроорганизмов, зависит от времени воздействия, расстояния от источника излучения и видовой принадлежности микроорганизма. По результатам исследований эффективным для инактивации спорных бактерий являются условия - 20 минут воздействия интенсивного ультрафиолетовому излучению (ИУФ) – излучения на расстоянии 1 метра, что соответствует 2,7 кДж/см .</p>
--	---

	<p>Штаммы спорообразующих бактерий вида <i>B. licheniformis</i>, проявившие наибольшую резистентность к факторам открытого космоса и подверженные воздействию ИУФ в эксперименте «Expose-R2», не только не приобрели резистентность к ИУФ в процессе экспонирования в космическом пространстве, но и оказались менее жизнеспособными по сравнению с исходными (контрольными) штаммами, не испытанными предварительных воздействий ИУФ.</p> <p style="text-align: center;">ГНЦ РФ-ИМБП РАН</p> <p>Разработана и внедрена новая экспериментальная модель расстройств аутистического спектра с использованием инбредных мышей линии BALB/c, отличающихся реакцией страха в новой обстановке. Установлено, что анксиолитическое воздействие, исключаяющее седативный эффект, ведет к уменьшению тревожности, снижению двигательной активности, увеличению способности мышей к социальному взаимодействию, к повышению показателей переобучения и воспроизведения рефлекса после пространственной «сшибки» сформированного навыка.</p> <p>Установлена роль фармакологической активации шаперона sigma1-рецептора в механизмах противопаркинсонического действия фабомотизола.</p> <p>В условиях экспериментального ишемического инсульта установлено, что ГК-2, низкомолекулярный миметик 4-й петли нейротрофического фактора (NGF), обладающий нейропротективным действием, восстанавливает сниженные показатели маркера Ki67 (нейрональные стволовые клетки) в гиппокампе и увеличивает уровень постсинаптического маркера PSD-95 (синаптогенез) в зоне ишемического повреждения.</p> <p>Доказана возможность фармакологической коррекции опиатной зависимости низкомолекулярным миметиком 4-й петли BDNF.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ «НИИ фармакологии имени В.В.Закусова</p> <p>Исследованы эффекты ионов Tl^{+} на спонтанное сокращение препаратов сердечной мышцы лягушки и на изолированные митохондрии сердца крысы. Tl^{+} снижал все параметры спонтанных сердечных сокращений. Нагрузка митохондрий кальцием в среде с $TlNO_3$ и $NaNO_3$ индуцировала открытие митохондриальных кальций-зависимых пор в их внутренней мембране, что проявлялось в увеличении набухания этих органелл, снижении потенциала их внутренней мембраны и дыхания в состояниях 3-м по Чансу или разобъённом 2,4-динитрофенолом. Эффекты Tl^{+} заметно снижались в присутствии ингибиторов поры - АДФ</p>
--	--

	<p>и циклоспорина А. Делается вывод, что стимулированное ионами Tl^{+} поступление Ca^{2+} в кардиомиоциты может индуцировать перегрузку митохондрий сердца ионами Ca^{2+} и Na^{+} и стимулировать открытие митохондриальных кальций-зависимых пор в их внутренней мембране. Полученные результаты могут дать объяснение большей таллиевой токсичности <i>in vivo</i> для сердечной мышцы. Применение ионов Tl^{+} для исследования миокарда может быть нежелательно при сердечных патологиях, включающих нарушения ритма, и при сердечной недостаточности, особенно при диастолической дисфункции.</p> <p>Усовершенствование антидотной терапии является одной из актуальных задач терапии при отравлении фосфорорганическими соединениями (ФОС). Предложено ее решение на основе модуляции связывающей и эстеразной активности альбумина по отношению к ФОС. Методами молекулярного моделирования на примере параоксона изучена возможность модулировать связывающую и псевдоэстеразную активность альбумина с помощью бензодиазепинов – компонентов антидотной терапии отравления ФОС. Показано, что диазепамы мидазолам конкурируют с параоксоном за связывание в сайте Садлоу II альбумина человека. Мидазолам, но не диазепам увеличивает связывающую активность сайта Садлоу I по отношению к параоксону. Сделан вывод, что мидазолам может способствовать задержке параоксона в сосудистом русле, оказывая негативный эффект при отравлении. Полученная информация поможет в дальнейшем выработать рекомендации для усовершенствования антидотной терапии, в частности, по времени введения тех или иных бензодиазепинов после отравления.</p> <p style="text-align: center;">ИЭФБ РАН</p> <p>Исследована роль HIF-1 в процессах адаптации нейронов мозга при умеренном (УГ) и тяжелом (ТГ) воздействии гипобарической (высотной) гипоксии у крыс. Ранее было показано, что экспозиция трехкратной УГ (360 мм рт.ст., 2 ч, эквивалентно 5 км) приводит к формированию гипоксической толерантности мозга и стимуляции процессов нейропластичности. Установлено, что про-адаптивное действие УГ реализуется через HIF-1 и его мишень – пентозофосфатный путь метаболизма глюкозы. В отличие от УГ, ТГ экспозиция ТГ (180 мм рт.ст., 3 ч, 10 км) вызывает обширные структурно-функциональные повреждения нейронов мозга, индуцирует апоптоз, и это эффект также реализуется HIF-1-зависимо. Ингибирование HIF1 (топотекан, 200 мкл, 5 мг/кг ip) за 10 мин предотвращало вызываемый ТГ окислительный сдвиг, что сопровождалось увеличением количества NRF2, общего глутатиона и глутатионредуктазной активности. Последние 2 эффекта носят NRF2-зависимый характер и свидетельствуют об активации этого транскрипционного фактора в</p>
--	---

	<p>ответ на ТГ в сочетании с ингибированием HIF1. Полученные данные подтверждают гипотезу о дезадаптивном эффекте HIF1 в условиях острой гипоксии и реоксигенации, а также свидетельствуют о вкладе NRF2 в реализацию защитных механизмов в постгипоксический период. Результаты исследований свидетельствуют о вовлечении HIF-1 не только в про-адаптивные, но и в патологические реакции нейронов мозга на гипоксию, что открывает новые перспективы терапевтического применения ингибиторов HIF-1 не только в онкологии, но и в неврологии.</p> <p>На модели энцефалопатии недоношенных детей установлено, что у крыс, подвергавшихся воздействию гипоксии на 2-ой день жизни, наблюдается усиление экспрессии фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) в неокортексе и гиппокампе ювенильных крыс, снижение числа ГАМКергических нейронов в неокортексе как в ювенильном, так и в подростковом возрасте и, как следствие, нарушение тормозных механизмов в ЦНС, проявляющееся в отсутствии торможения двигательной активности в условиях новизны обстановки и пролонгированной стрессорной реакции гипоталамо-адренкортикальной системы. Введение производных ГАМК фенибута (γ-амино-β-фенилмасляная кислота) и салифена (аддукт γ-амино-β-фенилмасляной кислоты и кислоты салициловой) после гипоксического воздействия оказывало нейропротективное действие в отношении ГАМКергических нейронов, снижало экспрессию VEGF и эффективно восстанавливало тормозные процессы в ЦНС. Полученные данные важны для разработки стратегии фармакологической коррекции негативных последствий поражений головного мозга новорожденных после воздействия острой перинатальной гипоксии.</p> <p>Разработан новый метод диагностики функционального состояния дыхательных мышц, ухудшение которого способствует развитию дыхательной недостаточности. В основе диагностического теста лежит неинвазивная регистрация электрической активности дыхательных мышц (ЭМГ) при выполнении маневра Мюллера (максимальный вдох при перекрытых дыхательных путях) до и сразу после выполнения пятиминутного шагового теста. Показано, что при ухудшении функционального состояния дыхательных мышц выполнение шагового теста вызывает, несмотря на усиление электрической активности дыхательных мышц, снижение максимального инспираторного давления, отражающего силу мышечных сокращений и сдвиг центроидной частоты спектра ЭМГ в область низких частот. Разработанный метод дополняет спирометрические методы функциональной диагностики дыхания, позволяя провести дифференциальную диагностику</p>
--	---

	<p>функционального состояния разных групп инспираторных мышц и определить тип развивающегося утомления (центральное или сократительное).</p> <p>Применение оригинального метода замораживания/оттаивания с медленными скоростями и толщиной среза не менее 500 мкм приводит к сохранению нейропластичности нервной ткани после ее длительного криосохранения (до 3 лет). Разработка методов длительного ингибирования путем заморозки и последующего восстановления жизнедеятельности нервной ткани имеет практическое значение для успешного применения технологий криосохранения в трансплантационной медицине. Впервые изучены закономерности сохранения и восстановления базовых характеристик глутаматергических и ионотропных механизмов, а также долговременной посттетанической потенциации (ДПП) в срезах обонятельной коры мозга крыс после длительного криосохранения (1-3 года) при замораживании (-20° С) и оттаивании до +37° С на медленных скоростях (0.1-0.125° С/мин). Проанализированы модификации амплитуд АМПА- и НМДА-зависимых механизмов в срезах мозга. В срезах толщиной более 500 мкм активности АМПА и НМДА механизмов в среднем на 35% превышали активности в более тонких срезах. ДПП проявлялась только в фазе индукции, причем наиболее устойчивыми были АМПА компоненты, тогда как НМДА компоненты были более уязвимы.</p> <p style="text-align: center;">ИФ РАН</p> <p>6-L-[18F]ФДОФА - уникальный ПЭТ радиотрейсер с широким диагностическим спектром, применение которого в клинической практике затрудняется отсутствием эффективных методов синтеза. Для введения радиоактивного фтора-18 перспективной является реакция нуклеофильного радиофторирования предшественника на основе пинаколбороната в присутствии комплекса меди. Использование тетрабутиламмонийтрифлата в качестве катализатора фазового переноса и проведение фторирования в изо-пропанол, предложенное в ИМЧ РАН, позволило снизить количество дорогостоящего предшественника в три раза и достичь высокого радиохимического выхода, обеспечивающего получение более 10 клинических доз РФП за один синтез.</p> <p style="text-align: center;">ИМЧ РАН</p> <p>Продолжены исследования кардиотоксических эффектов при субхронической интоксикации крыс солями тяжелых металлов. Показаны пространственно-функциональные особенности поражения контрактильной функции миокарда трабекул и папиллярных мышц правого желудочка при полиорганном свинцовом отравлении. Получены новые данные о</p>
--	---

	<p>разнонаправленном эффекте субхронической интоксикации солями свинца на сократимость препаратов трабекул и папиллярных мышц одного и того же сердца в физиологическом режиме сокращения.</p> <p>Результаты имеют практическое значение для разработки препаратов, влияющих на кальциевую кинетику и кальциевую чувствительность регуляторных белков саркомеров сердечных клеток. Полученные данные позволяют установить молекулярные механизмы, ответственные за феномены длинозависимой активации и регуляции насосной функции сердца в норме и при патологии.</p> <p style="text-align: center;">ИИФ УрО РАН</p> <p>Исследованы пространственно-временные параметры деполяризации миокарда сердца радужной форели (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) при разных режимах высокочастотной предсердной стимуляции. При стимуляции с частотой от 30 до 50 уд/мин волна активации от субэндокардиальных областей вблизи атриовентрикулярного отверстия движется по направлению к эпикарду и вдоль стенки от задних областей основания кпереди и в направлении верхушки сердца. При повышении частоты до 50-60 уд/мин направление движения волны активации в основании желудочка меняется на переднезаднее.</p> <p>В математической модели и по данным экспериментальных исследований показано, что возникновение жизнеугрожающих желудочковых аритмий во время реперфузии миокарда связано с дисперсией Tpeak-Tend, что указывает на важность оценки интервалов Tpeak-Tend по нескольким отведениям (multi-lead).</p> <p>При ишемии миокарда как левого, так и правого желудочков сердца свиньи, задержка активации и увеличение градиента длительности реполяризации между нормальным и ишемизированным миокардом являются независимыми предикторами возникновения J-волны на ЭКГ, в то время, как только задержка активации связана с развитием фибрилляции желудочков.</p> <p>В солевом растворе без добавления Ca^{2+} исследовали функциональные свойства механизма компенсации отрицательного хронотропного эффекта у клеток трабекулы правого предсердия 10 дневных куриных эмбрионов после аппликации нифедипина (10 мкМ). В растворе «без Ca^{2+}» у полосок, спонтанно генерирующих потенциалы действия, частота возрастала в 1.5 раза ($n=17$; $p<0.05$) за счет уменьшения фазы диастолы на 33%, ДПД20 и ДПД50 в среднем в два раза по сравнению с контролем. Следовательно, снижение концентрации Ca^{2+} снаружи и внутри клеток оказывало на электрическую активность</p>
--	--

	<p>воздействие сходное с эффектом блокатора тока $ICaL$ – нифедипином. Далее для полного выведения Ca^{2+} в солевой раствор «без Ca^{2+}» добавили хелатор Ca^{2+} – ЭГТА (1 мМ). После этого частота генерации ПД снизилась (n полосок = 14) по сравнению с эффектами нифедипина или раствора «без Ca^{2+}», но оставалась выше чем в контроле. При этом ДПД20 ожидаемо возрастала по сравнению с раствором «без Ca^{2+}». Следует отметить, что аппликация нифедипина в раствор «без Ca^{2+} плюс ЭГТА» нивелирует эффект ЭГТА т.е. увеличивает вероятно, проводимость и силу тока по каналам Nav1.5 и вызывает компенсацию, чем способствует поддержанию автоматизма в растворе «без Ca^{2+} плюс ЭГТА».</p> <p>С помощью метода внутриклеточного диализа и фиксации мембранного потенциала установлена мембранотропная активность яблочного пектина. Она проявляется на фоне незначительной гиперполяризации при слабых изменениях ионных токов мембраны. Методом электрокардиографии, эхокардиографии и регистрации артериального давления выполнена комплексная оценка деятельности сердечно-сосудистой системы у семнадцати высококвалифицированных лыжников-гонщиков зимой, в период высоких физических нагрузок, при подготовке к соревнованиям. Установлено, что в этот период у лыжников в покое понижена частота сердечных сокращений до 53 ударов в минуту и снижено артериальное давление. Обнаружено, что свободная стенка левого желудочка у испытуемых в систолу утолщается на 26 % больше, чем гипертрофированная межжелудочковая перегородка, что свидетельствует о большем вкладе свободной стенки в сократимость левого желудочка.</p> <p style="text-align: right;">ИФ Коми НЦ УрО РАН</p>
VIII. Медицинские науки	
Исследование фундаментальных основ жизнедеятельности в норме и при патологии	
<p>66. Интегративные основы деятельности головного мозга в норме и при патологии</p>	<p>Показано, что агрегаты α-Syn в нейронах черной субстанции могут быть разделены на несколько типов, отражающих этапы их созревания и формирования классических телец Леви с концентрической многослойной структурой. Разработана модель дисфункции астроцитов путем введения животным L-аминоадипиновой кислоты в стриатум, что может служить новым подходом в раскрытии патогенетических закономерностей нейродегенеративных процессов.</p> <p style="text-align: right;">НЦН</p>

	<p>Впервые показано, что в патогенез эндогенных психических расстройств и нейродегенеративных заболеваний вовлечена система гемостаза (коагуляция и антикоагуляция). Выявлены гемостазиологические и иммунологические маркеры тяжести состояния больных и качества ремиссии при нейродегенеративных заболеваниях и у больных с эндогенными психическими расстройствами. Создана прогностическая модель повышенного риска развития метаболических нарушений, мультимодальная коннектомика и глио-глиальные взаимодействия как инновационные подходы к прогнозу и лечению эндогенных психозов.</p> <p>Получены данные о нарушении микроструктуры таламуса и таламических трактов при шизофрении, выявлено снижение толщины коры в ряде областей головного мозга и нарушении микроструктуры ряда трактов как при шизофрении, так и в группе ультравысокого риска. показано достоверное снижение численной плотности олигодендроцитов в хвостатом ядре при шизофрении по сравнению с контролем. В белом веществе префронтальной коры найдены ультраструктурные достоверные дистрофические и взаимосвязанные нарушения олигодендроцитов, контактирующих с микроглией, и микроглии, контактирующей с олигодендроцитами, при шизофрении по сравнению с контролем.</p> <p>Определены нейрофизиологические маркеры тяжести состояния и показателей прогноза качества ремиссии при лечении эндогенных психических расстройств. На основе корреляционного анализа значений спектральной мощности исходной фоновой ЭЭГ больных депрессией и количественных клинических оценок их состояния после курса терапии построены регрессионные модели индивидуального количественного прогноза терапевтического ответа, включающие не более 3-х параметров ЭЭГ, описывающие до 75% дисперсии значений клинических оценок после курса терапии и позволяющие уточнить нейрофизиологические механизмы депрессивных расстройств.</p> <p>Раскрыты иммунные механизмы психопатологической симптоматики шизофрении и депрессии, нейрохимические и нейроиммунные взаимосвязи, включая пептидную регуляцию, при эндогенных психических и нейродегенеративных заболеваниях; созданы математические модели для клинического применения.</p> <p>Создана клинико-биологическая концепция этих заболеваний – основа для разработки новых терапевтических подходов</p> <p style="text-align: right;">НЦПЗ</p>
--	--

	<p>Установлены у пациентов с большим депрессивным расстройством (БДР) значимые корреляции индивидуальной амплитуды позднего позитивного потенциала (LPP) на зрительные гедонистические стимулы и восприятие собственного лица со стабилометрическими индикаторами моторной ретардации в парадигме двойного задания (Dual-Task Cost), показателями ангедонии и дисфункциональной депрессивной руминации.</p> <p>По ЭЭГ данным, выраженность депрессивной симптоматики коррелировала с доминированием дефолтной сети (ДС) в правой височной коре, участвующей в обработке эмоциональной информации и с доминированием сети внимания (СВ) в передней части поясной извилины, участвующей в механизмах принятия решений. Для тревожности выявлен только последний эффект. Таким образом, общим для депрессии и тревожности является состояние настороженности, которое отражается в доминировании СВ в сфере принятия решений. Специфичными для депрессивной симптоматики являются процессы эмоциональной интроспекции, отражающиеся в доминировании ДС в сфере обработки эмоциональной информации.</p> <p>Анализ совместного влияния полиморфизмов 5HTTLPR и STin2VNTR гена транспортера серотонина на когнитивные функции свидетельствует в пользу точки зрения об аллеле 10 полиморфизма STin2VNTR как большем усилителе экспрессии гена по сравнению с аллелем 12. При объединении вариантов полиморфизмов 5HTTLPR и STin2VNTR на основе сходства влияния на экспрессию гена в группы с высокой, промежуточной и низкой экспрессией обнаружено, что генетические различия проявляются на фоне снижения ресурсов мозга при старении и отсутствуют у молодых испытуемых. Влияние комплексного воздействия двух генотипов обнаружено в отношении процессов внимания. Для пожилых испытуемых группы с высокой экспрессией были характерны большие значения показателей бдительности, ориентационного внимания и снижение эффективности исполнительного контроля (большой показатель, характеризует ухудшение селекции в ситуации интерференции). Связанные с характером профессиональной деятельности постоянные ментальные тренировки, характерные для группы ученых, препятствуют проявлению генетических различий внимания при старении, что может быть связано с повышением когнитивного резерва под влиянием тренинга.</p> <p>В выборке из 652 детей 2-8 лет собраны данные о благополучии детей, их индивидуальных особенностях и условиях развития. Установлено, что уровень волевой регуляции связан с психическим здоровьем; позитивное воспитание - с просоциальным поведением, а применение наказаний – с выраженностью проблем психического здоровья. При этом защитная роль произвольной регуляции в отношении общего числа проблем</p>
--	--

	<p>психического здоровья и поведенческих проблем была значительно больше у детей, которых часто наказывали родители, по сравнению с детьми, которых наказывали относительно редко. Эти взаимодействия соответствовали модели «диатез-стресса» или «двойного риска»: при неблагоприятном сочетании индивидуальных особенностей ребенка и методов воспитания риск неблагоприятного развития в виде проблем психического здоровья умножался.</p> <p>Зебраданию (<i>Danio rerio</i>) использована для исследований генетических основ психических заболеваний в связи с высокой генетической гомологией зебраданию и человека (>70%). Исследован когнитивно-аффективный поведенческий профиль рыб <i>Danio rerio</i> при помощи теста «Новый аквариум» (Novel Tank Test). Показано, что нокаут гена <i>fmr1</i> вызывает нарушения социального поведения, обусловленные гиперактивностью и более высоким уровнем тревоги рыб в Novel Tank Test. Нокдаун гена <i>disc1</i> приводит к дефектам локомоции у мальков.</p> <p>В исследовании самок мышей линии C57Bl/6Disc1-Q31L в системе Intellicage установлено отсутствие влияния блокатора киназы 1-го типа как модулятора GSK-3-Сlock-зависимых сигнальных путей на суточную активность животных и положительный эффект блокатора в восстановлении эмоционального поведения до контрольных значений мышей линии C57Bl/6 и C57Bl/6Disc1-L100P. Полученные результаты доказывают роль мутации Q31L в гене <i>Disc1</i> в формировании эмоциональных расстройств у животных с нарушением функции гена <i>Disc1</i>.</p> <p>Проведены оценка когнитивных нарушений и нейродегенеративных изменений у мышей с фармакологической моделью болезни Альцгеймера, вызванной введением амилоида-бета в либо в гиппокамп, либо в боковые желудочки мозга, и их сопоставление с экспрессией маркеров нейровоспаления, включая <i>Lcn2</i> и хитиназы. Показана сходная выраженность когнитивных дефицитов при введении амилоида-бета в гиппокамп и боковые желудочки, отсутствие выраженных изменений в двигательной, исследовательской активности и тревожности у мышей. Выявлено повышение маркеров активированной микроглии в гиппокампе. В сыворотке крови обнаружено повышение уровня хитиназы хитотриозидаза 1 у мышей, которым вводили амилоид-бета в боковые желудочки. В мозге экспрессия генов хитиназ была крайне низкой, по уровням экспрессии гена <i>Lcn2</i> в мозговых структурах различий между экспериментальными группами не найдено.</p> <p>Показано, что занятия спортом несут аддиктивный потенциал, связанный с личностными predispositionами (низкая самооценка и потребность в самоактуализации) и с</p>
--	---

	<p>особым психофизиологическим состоянием, возникающим вследствие физических нагрузок.</p> <p>Установлено, что спортсмены с повышенными значениями показателей по шкале спортивной аддикции в период депривации физической активности демонстрируют рост личностной тревожности и признаки депрессивного состояния, которые сочетаются с физиологическими изменениями (рост симпатической активности, сосудистого и мышечного тонуса, снижение способности к релаксации). Исследование особенностей интегративных процессов (к одним из базовых компонентов которых относится тормозный контроль - ТГ) показало, что среди испытуемых старшего возраста с обычным уровнем физической активности выделяется подгруппа, в которой эффективность ТГ (определяемая в парадигме go / no-go) превышает этот показатель в группах среднего и младшего возраста. При сопоставлении с аналогичными показателями у спортсменов-альпинистов эти данные позволяют рассматривать ТГ как один из механизмов, вовлеченных в процесс регуляции функций и влияющий на формирование спортивной аддикции. Показано, что кардиореспираторное сопряжение (на основе когерентности дыхательных и сердечных волн при гипоксическом стрессе), зависящее от особенности центральной и вегетативной нервной регуляции, может быть одним из физиологических критериев функциональных резервов организма спортсменов. У мастеров в отличие от разрядников обнаружено достоверное увеличение кардиореспираторной когерентности в ответ на гипоксию на определенных частотах. Усиление межсистемной интеграции обеспечивает оптимальность хемореактивных ответов на гипоксические и гиперкапнические возмущения газового гомеостаза организма и отражает адаптивные настройки кардио-респираторной системы у спортсменов высокого класса при интенсивных аэробных нагрузках.</p> <p>Установлено, что предварительная физическая тренировка экспериментальных животных повышает устойчивость их к острой сочетанной психо-эмоциональной и физической нагрузке, оцененную по реакции гормонов, продуктов углеводного и белкового обмена, что может служить метаболическим фоном для развития аддиктивного состояния.</p> <p>В экспериментах на животных установлены возрастные изменения параметров системы гемостаза после острого психоэмоционального стресса, которые позволили категоризовать системный гемостатический ответ на стрессор в зависимости от возраста.</p> <p>Показана роль ионного канала TRPA1 в формировании реакций организма на воздействие холода. Анализ влияния ионных каналов TRPA1 и TRPM8 свидетельствует об их последовательной работе – сначала происходит инициация реакций за счет ионного канала TRPM8, а затем вовлекается и TRPA1. Наиболее выражено расхождение влияния</p>
--	--

	<p>этих ионных каналов на величину метаболической реакции. Активация TRPM8 проявляется в усилении фазы, связанной с использованием углеводов, активация же TRPA1 усиливает метаболический ответ, связанный с использованием липидов. Воздействуя на разные ионные каналы, можно регулировать вовлеченность разных энергетических субстратов в процессы поддержания температурного гомеостаза.</p> <p>Активация периферического ионного канала TRPA1 его агонистом аллилизотиоцианатом (АИТЦ) влияет на функционирование сердечно-сосудистой системы у гипертензивных животных. Низкая концентрация АИТЦ (0.4%) способствует усилению кровотока, высокая концентрация (2%) ведет к понижению артериального давления и значительному увеличению частоты сердечных сокращений. Это влияние TRPA1 противоположно влиянию на артериальное давление другого ионного канала TRPM8. Полученные данные свидетельствуют, что ионные каналы TRPA1 и TRPM8 вносят свой вклад в регуляцию артериального давления, TRPA1, способствуя его понижению, а TRPM8, наоборот, повышению артериального давления.</p> <p>Исследованы особенности развития инфаркта миокарда у гипертензивных крыс при угнетении аргиназы с помощью норвалина. Этот ингибитор аргиназы снижал артериальное давление у гипертензивных животных и у контрольных нормотензивных крыс. 30-минутная ишемия миокарда вызывала появление инфаркта, который у контрольных животных достигал 53,7 %, а у гипертензивных крыс - 59,2% зоны риска. Ишемическое прекондиционирование снижало площадь инфаркта, причем, у гипертензивных животных в большей степени. Семидневное введение L-норвалина до ишемии не влияло на размеры инфаркта. Значимое уменьшение инфаркта зарегистрировано лишь при внутривенной инъекции препарата непосредственно до реперфузии. Таким образом, угнетение аргиназы высокими дозами норвалина оказывает значимый противоишемический эффект.</p> <p style="text-align: center;">НИИФФМ</p> <p>Сформированы путем обучения устойчивые навыки саморегуляции альфа-ритма энцефалограммы на базе созданной бимодальной фМРТ-ЭЭГ платформы, встроенной в контур приспособительной обратной связи и позволяющей волевым образом управлять характеристиками электрической активности и гемодинамики мозга. Обучение владением альфа-ритмом представляет собой основу немедикаментозного лечения депрессий и аддикций - заболеваний из категории «сетевых» болезней.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ФТМ</p>
--	---

	<p>Разработаны экспериментальные модели для исследования активности клеток ЦНС с использованием новых подходов и методов системной визуализации клеточных функциональных сетей в мозге. В исследованиях на животных показано, что формирование памяти на сигналы различных сенсорных модальностей в одних и тех же условиях приводит к разному паттерну активации разных структур мозга, в том числе в ассоциативных областях коры. Совокупность разрабатываемых подходов к анализу трехмерных изображений мозга может быть использована в биомедицинских исследования для оценки нервных основ патологических и восстановительных процессов, а также для доклинического испытания эффектов фармакологических препаратов и нелекарственных терапевтических воздействий.</p> <p>Установлены в экспериментах на мышах разных возрастных групп особенности моноаминергических нейромедиаторных систем в релевантных структурах мозга при когнитивных нарушениях, обусловленных действием амилоидогенных олигомеров белка альфа-синуклеина. Полученные данные способствуют пониманию молекулярного патогенеза болезни Паркинсона и других возрастозависимых нейродегенеративных заболеваний, а также расширяют современные представления о нейрохимических механизмах двигательных, когнитивных и психоэмоциональных нарушений, обусловленных мисфолдингом белка альфа-синуклеина.</p> <p>Получены в опытах на виноградных улитках приоритетные данные об участии NMDA рецепторов глутамата в механизмах специфической антероградной амнезии и восстановления нарушенной памяти. Полученные данные перспективны в плане разработки новых подходов к изучению механизмов антероградной амнезии и разработке новых стратегий коррекции расстройств памяти.</p> <p>Продолжены экспериментальные исследования, направленные на разработку оригинальной гипотезы об особой информационной роли комплексов пептидов с различными белками как молекулярных эпигенетических факторов функционального сопряжения нервных и иммунных механизмов в системной интеграции физиологических функций. Получены новые данные, указывающие на то, что образование комплекса β-эндорфина с модифицированными липопротеидами низкой плотности вносит вклад в предупреждение возможных нарушений мотивационно-подкрепляющих взаимодействий в неблагоприятных условиях жизнедеятельности. Полученные данные могут быть использованы при разработке новых лекарственных препаратов для профилактики и коррекции нарушений эмоционально-мотивационной сферы, когнитивных функций на начальных стадиях развития патологии.</p>
--	--

	<p>Продолжены в экспериментах на животных исследования физиологических механизмов опережающего положительного подкрепления. Установлено, что потребление растворов хлорида натрия или сахарозы приводит к снижению уровня тревожности крыс. Показано, что налоксон подавляет анксиолитический эффект указанных веществ. Выявлено, что введение антагониста дофаминовых рецепторов – ремоксипида – приводит к снижению уровня тревожности у животных в отсутствии предварительного потребления хлорида натрия или сахарозы.</p> <p>Проведен в наблюдениях на людях анализ взаимосвязей эффективности сенсомоторных тренировок и характеристик variability кардиоритма при совместной деятельности в диадах в различных социальных контекстах. Получены новые данные, указывающие на то, что исходные психофизиологические и сомато-вегетативные особенности регуляции субсистем организма взаимосвязаны с последующей эффективностью и способностью человека к достижению результатов в разных социальных контекстах. Выявлены гендерные различия изменений показателей variability кардиоритма при деятельности в конкурентных или кооперативных условиях, отражающие различный контекст-зависимый баланс или преобладание активности симпатической и парасимпатической систем. Результаты исследования могут повысить эффективность объективного подбора членов коллектива в плане выявления людей с лидерскими, конкурентными или исполнительскими качествами.</p> <p>Выявлена зависимость в исследованиях системных характеристик управления вертикальной позой человека при изменении характеристик биологической обратной связи по опорной реакции между глубиной обратной связи и результатом выполнения двигательного-когнитивной задачи. В наблюдениях на добровольцах показано, что выполнение серии тренировок по управлению силовой платформы с визуальной обратной связью сопровождается устойчивой синхронизацией префронтального альфа-ритма. Значимая десинхронизация затылочного альфа-ритма регистрируется, начиная со второго сеанса тренировок, нарастая до максимальных значений к четвертому сеансу.</p> <p>Установлено, что использование при управлении силовой платформой ведущей (правой) руки приводит к значимой десинхронизации теменного альфа-ритма в правом полушарии головного мозга на третьей и четвертой серии тренировок. Полученные данные могут быть использованы при разработке новых подходов к расчету адекватных нагрузок в двигательной реабилитации при различных заболеваниях.</p> <p style="text-align: right;">НИИНФ</p>
--	---

	<p>Подтверждена гипотеза о влиянии состава кишечной микробиоты на течение и исход аутоиммунного демиелинизирующего заболевания ЦНС (на примере экспериментального аутоиммунного энцефаломиелита у крыс), и показана прогностическая значимость оценки уровня трех бактериальных классов (Clostridia, Bacilli, Campilobacteria). Нарушение соотношения определенных микроорганизмов (дисбиоз) может негативно влиять на развитие и течение аутоиммунных демиелинизирующих заболеваний ЦНС, что указывает на необходимость коррекции состава микробиоты при данных видах патологии.</p> <p>Разработана новая компьютерная программа - «Voltammograph» для графического и численного анализа данных, полученных методом быстро-сканирующей циклической вольтамперометрии, с помощью которой исследована кинетика стимулированного выброса дофамина <i>in vivo</i> - у крыс в отделах дорзального и вентрального стриатума при введении бета-амилоида, что позволило оценить поведенческие эффекты острого введения бета-амилоида в период, совпадающий по времени с выбросом дофамина.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p> <p>Впервые показано, что транскрипционный коактиватор PGC-1α — реализует множественные рецептор-опосредованные нейропротекторные эффекты эндогенных и синтетических сигнальных молекул. Впервые показано, что защитные эффекты (митохондрио-, ангио-, синаптогенез) препаратов Мексидол и Семакс реализуются через механизм индукции и активации транскрипционного коактиватора PGC-1α, проявляющего плейотропное потенцирующее влияние на выживаемость и функциональную активность нейронов.</p> <p>Получены новые оригинальные данные о механизмах повреждения клеток головного мозга при механических травматических повреждениях. Установлено, что механическая травма вызывает сильные скачкообразные изменения [Ca²⁺]_i и $\Delta\psi_m$ в клетках, близко расположенных к зоне повреждения, сопоставимые с вызываемыми нейротоксическими дозами глутамата.</p> <p>Установлена в эксперименте высокая эффективность антител к глутамату при их интраназальном введении на пространственную память в водном лабиринте Морриса у мышей при старении. Получены оригинальные данные, свидетельствующие об эффективности в эксперименте нового адамантансодержащего препарата гимантана при паркинсоническом синдроме, вызванном введением МФТП.</p>
--	--

	<p>Установлено, что введение стволовых клеток, полученных из костного мозга и представляющих собой комбинацию мезенхимальных стволовых клеток и гемопоэтических стволовых клеток человека, мышам FUS-tg тормозит развитие нейродегенеративного процесса, подавляя неврологические нарушения, характерные для бокового амиотрофического склероза.</p> <p>НИИОПП</p>
67. Изучение механизмов психоэмоционального стресса и устойчивости к нему	<p>Выявлено в результате проведенных исследований, что снижение секреции мелатонина (МЕЛ) у старых самок макак резус, индуцированное их трехнедельным пребыванием в условиях круглосуточного освещения, сопровождается нарушениями в функционировании гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы (ГГАС) в ответ на тест с аргинином вазопрессином (снижением величины подъема секреции АКТГ, дегидроэпиандростерона сульфата — DHEAS и повышением величины коэффициента КОРТИЗОЛ/DHEAS- биомаркера относительной гиперкортизолемии) и островкового аппарата поджелудочной железы (ОАПЖ) в условиях глюкозотолерантного теста (сниженной толерантностью к глюкозе, величины подъема секреции инсулина, инсулинрезистентностью), более выраженными у животных с тревожным и депрессивно-подобным поведением (DAB). Полученные результаты указывают на большую уязвимость индивидов с DAB к избыточному освещению, при котором развивается повреждение как нейроэндокринных систем (ретино-супрахиазмо-пинеальной, ГГАС), так и ОАПЖ, контролирующего метаболические процессы в различных органах и тканях, в том числе в головном мозге.</p> <p>НИИМП</p> <p>Получены в экспериментальных исследованиях на животных новые данные, свидетельствующие о том, что нарушение клеточного и гуморального иммунитета, проявляющееся в уменьшении концентрации провоспалительных цитокинов и уровня IgM в крови в ранний период после 24-ч стрессорной нагрузки, сменяется повышением содержания противовоспалительного интерлейкина-10 и лимфоцитарно-нейтрофильного индекса. Установлено, что вызванная липополисахаридом инициация иммунных процессов предупреждает стресс-индуцированные изменения клеточного состава крови и интенсивности гуморальных иммунных реакций. Показано, что антигенное воздействие сопровождается изменением цитокинового профиля крови в сторону снижения уровня</p>

	<p>провоспалительного цитокина интерлейкина-1β и роста содержания противовоспалительного интерлейкина-10 в отдаленный период после иммобилизационного стресса.</p> <p>Изучены в наблюдениях на людях эффекты дополнительной оксигенации перед выполнением субмаксимальной физической нагрузки до отказа, а также особенности восстановления функционального состояния человека в условиях покоя и с использованием локальных ритмических тепловых воздействий. Установлено, что отказ испытуемых от интенсивной физической нагрузки происходит на фоне высокого уровня симпатических влияний и гипоксии. Выявлено, что дополнительная оксигенация перед выполнением физической работы позволяет повысить длительность физической работы до отказа. Локальные ритмические тепловые воздействия в период восстановления сопровождались усилением парасимпатических влияний, что указывает на эффективность данной процедуры в плане нормализации функционального состояния человека после субмаксимальной физической нагрузки. Полученные данные могут быть использованы в практике спортивных тренировок и соревновательной деятельности спортсменов.</p> <p>Проанализированы в исследованиях на добровольцах спектрально-когерентные характеристики ЭЭГ при разной результативности когнитивной деятельности при воздействии стрессорных факторов в зависимости от личностной тревожности человека. Установлено, что инертность структуры когерентных взаимосвязей потенциалов тета- и альфа-диапазонов ЭЭГ у высокотренированных испытуемых препятствует достижению высоких результатов интеллектуальной деятельности в стрессовых условиях. Выявлен ряд прогностических энцефалографических критериев, которые позволяют определять помехоустойчивость индивидов. Полученные данные могут быть использованы при профессиональном отборе стресс-устойчивых лиц в сферах деятельности, связанных с работой в сложных условиях воздействия различных средовых факторов.</p> <p style="text-align: right;">НИИНФ</p>
68. Изучение генетических механизмов формирования патологического процесса	<p>Определены встречаемость и клинические особенности C9orf72-ассоциированных форм среди пациентов с лобно-височной дегенерацией.</p> <p>При изучении болезни Гентингтона (БГ) у преклинических носителей мутации в гене HTT (стадия Пре-БГ) найдено повышение маркеров воспаления, коррелирующее со снижением низкочастотного альфа-ритма, являющимся маркером Пре-БГ. Установлено, что генотип PICALM, связанный с риском болезни Альцгеймера (БА), ассоциирован с повышением бета-активности ЭЭГ, а также латентности компонента P300 слуховых ВП у</p>

	<p>здоровых лиц старше 50 лет, что указывает на замедление у них когнитивных процессов. Показана ассоциация генотипа PICALM со снижением коннективности альфа-ритма у здоровых взрослых людей, свидетельствующая о функциональном разобщении структур мозга. Разработан метод анализа ЭМГ у пациентов с болезнью Паркинсона (БП) для обнаружения отличий в характеристиках «всплесков» электрической активности мышц.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Выявлена связь между метилированием гена DYNC1H1, кодирующего одну из цепей белка динеина, и тяжестью спинальной мышечной атрофии. Динеин является моторным белком, способным перемещаться по поверхности микротрубочек цитоскелета, перенося различные внутриклеточные грузы. Продукт гена DYNC1H1 важен для функционирования аксонального транспорта в альфа-мотонейронах, которые деградируют при СМА, что подтверждает возможность влияния данного гена на патогенез заболевания.</p> <p style="text-align: center;">НИИ АГиР им. Д.О. Отта</p> <p>Установлена частота и спектр вариаций в числе копий участков ДНК (Copy Number Variations, CNV) при нарушениях внутриутробного развития человека, привычном невынашивании беременности и при недифференцированных формах интеллектуальных расстройств. В группе спонтанных абортусов размер CNV варьировал от 0,2 до 730 кб, а соотношение микродупликаций и микроделений составило 9 : 4. В состав CNV было вовлечено 427 генов. Для данных генов проведен анализ обогащения с использованием ресурса Enrichr и онтологии «Фенотип млекопитающих», включающей морфологические, физиологические и другие характеристики млекопитающих, проявляющиеся в процессе пренатального и постнатального развития. Установлено, что в составе CNV статистически значимо чаще обнаруживаются гены из категории "Эмбриогенез", значимые для регуляции ранних этапов эмбрионального развития: AIP, BMP4, BMP5, CDKN1C, EXT1, GAB1, H19, HOXD13, IGF2, KIT, LDHA, NKX2-5, NRK, PEG3, PHLDA2, SMCHD1, SMN1, TBX3, TGIF1, TH, TLX2, TRRAP.</p> <p>В группе женщин с невынашиванием беременности впервые выявлены CNV на X-хромосоме: микродупликации Xp22.3 и Xq28, а также микроделения Xp11.23 и Xq24. В состав CNV вошло 44 гена, аннотированных в базе RefSeq. Анализ обогащения показал, что большая часть генов ассоциирована с развитием интеллектуальных расстройств (RAB39B,</p>
--	---

	<p>UBE2A, L1CAM, CLIC2, CXorf56, GDI1) и острой лимфоцитарной лейкемией (R2RY8, CLIF2).</p> <p>Впервые установлено, что среди пациентов с недифференцированными формами интеллектуальных расстройств частота патогенетически значимых CNV составляет 31%, в том числе на долю хромосомных микродупликаций приходится 14%. Показано, что хромосомные микродупликации, возникающие de novo, имеют более протяжённый размер, по сравнению с унаследованными сегментными трисомиями. Хромосомные микродупликации характеризуются широким спектром клинических проявлений, включая идентичные, уникальные и зеркальные признаки в сравнении с фенотипом пациентов, имеющих микроделеции в соответствующих хромосомных регионах.</p> <p>Установлена ассоциация полиморфизма генов, кодирующих белки систем репарации ДНК, с риском развития бронхиальной астмы, как изолированной (NBN (rs1805800), ATM (rs1189037, rs1801516), MLH1 (rs1799977)), так и в сочетании с артериальной гипертензией (MRE11A (rs473297), ATM (rs1801516)).</p> <p>С помощью высокопроизводительного бисульфитного секвенирования выявлена тканеспецифичность уровней метилирования ДНК в регуляторных участках генов ATM, MLH1, PPARGC1A и POLG между образцами кровеносных сосудов (сонных артерий, пораженных атеросклерозом, интактных подлежащих сонных артерий и больших подкожных вен) и лейкоцитами периферической крови у пациентов с клинически выраженным атеросклерозом сонных артерий. Исследование метилирования митохондриальной ДНК в области D-петли (главного регуляторного региона) в сосудах и лейкоцитах пациентов выявило незначительный уровень метилирования цитозинов в CpG-сайтах (около 1%); показано, что метилирование цитозина в мтДНК происходит в CpG-сайтах, а не в CpH-сайтах.</p> <p>Проведен анализ спектра мутаций орфанных заболеваний с использованием метода массового параллельного секвенирования. У 24 больных с несовершенным остеогенезом проведен поиск мутаций в генах, кодирующих субъединицы коллагена I типа (COL1A1 и COL1A2). В 4 семьях идентифицированы патогенетически значимые миссенс-мутации, в 2 семьях – нонсенс-мутации, в 2 семьях мутации в сайтах сплайсинга и одна мутация, приводящая к сдвигу рамки считывания. Все мутации кроме одной, ранее описаны в литературе как патогенетически значимые при несовершенном остеогенезе. Миссенс-мутация, выявленная в семье с наследственной формой несовершенного остеогенеза I типа, является ранее не описанной (COL1A2:NM_000089:exon10:c.434G>A:p.Gly145Asp). У 15 пациентов с болезнью Вильсона-Коновалова проведен поиск мутаций в гене ATP7B (бета-</p>
--	--

	<p>полипептид медь-переносящей АТФ-азы). Идентифицированы как часто встречающаяся мутация p.H1069Q, так и редкие патогенетически значимые варианты.</p> <p style="text-align: center;">ТНИМЦ РАН</p> <p>Показано, что геномная нестабильность является механизмом развития расстройств аутистического спектра. Разработана методология моделирования процессов-кандидатов в развитии этих расстройств. Результаты раскрывают фундаментальные механизмы и могут быть использованы для персонализированной терапии</p> <p>-В рамках изучения генетической архитектуры эндогенных психозов впервые выявлен эффект генетических и средовых факторов. Полученные данные могут быть использованы для прогноза течения и функционального исхода заболевания.</p> <p style="text-align: center;">НЦПЗ</p> <p>Получены новые данные о локусной и аллельной гетерогенности прогрессирующих мышечных дистрофий для создания алгоритмов диагностики моногенных заболеваний, сопровождающихся мышечной гипотонией. Определены частоты встречаемости и клинико-генетические характеристики различных генетических вариантов наследственных спастических параличей.</p> <p>Получены новые данные о частотах встречаемости генетических вариантов ранних эпилептических энцефалопатий (РЭЭ) у российских больных. Показано, что мутации в шести генах обнаруживаются у 90% больных этой группы заболеваний. Описаны клинические особенности и оценена эффективность противоэпилептических препаратов у больных с РЭЭ 2, 9 и 11 типов.</p> <p>Мутации в одном из 4 генов (ABCA4, ELOVL4, PROM1 и CNGB3) были обнаружены у 89% больных с дистрофией сетчатки. Выявлено 12 ранее не описанных мутаций в гене ABCA4. В выборке российских больных с болезнью Штаргардта наиболее распространены две мутации – p.L541P/p.A1038V и p.G1961E.</p> <p>Показано, что в опухолях почки с эктопической экспрессией аррестина Arr1 имеет место изменение метилирования CpG-динуклеотидов промотора гена в направлении аномального деметилирования.</p> <p>Впервые продемонстрировано аномальное деметилирование CpG-островка генов лейкотриеновых рецепторов LTB4R/LTB4R2 при раке молочной железы.</p>
--	---

	<p>Изучена экспрессия гена PDL1 и ко-ингибиторных генов ADAM17, IDO1, TDO2, CEACAM1, PVR1, CD276 и GAL9 в опухолях светлоклеточного почечно-клеточного рака (скПКР). Частота повышенной экспрессии указанных генов составила от 28% до 56%. Показана частая ко-экспрессия с геном PDL1 других ингибирующих иммунный противоопухолевый ответ генов (ADAM17, IDO1, CD276 и GAL9), что может объяснять невысокую частоту ответов на анти-PDL1 терапию скПКР.</p> <p>Показано наличие и оценена частота герминальных мутаций в гене APC у больных спорадическими десмоидными опухолями, описаны фенотипические особенности больных с мутациями, что позволит формировать группы риска и повысить эффективность лечения.</p> <p>На разработанной модели <i>in vitro</i> показано, что использование макрофагов человека для моделирования заболеваний, связанных с дисфункцией GBA, является перспективным подходом для исследования молекулярных механизмов болезней Гоше и Паркинсона.</p> <p>Подтверждена патогенность ранее неописанных вариантов нуклеотидной последовательности в генах MYH7 и DES, выявлена новая делеция в гене CTNS у пациента с инфантильным нефропатическим цистинозом. Впервые были установлены структура длинной некодирующей РНК человека LINC01420 и её влияние на физиологию клеток. Впервые в мире охарактеризован миРНК-мРНК интерактом человека, полученный на экспериментальных данных.</p> <p>Впервые получена эмпирическая частота формирования рекомбинантных хромосом при мейотической сегрегации инверсии хромосомы 10 inv(10)(p11.2q21). Показано, что при размере инвертированного сегмента, составляющего 20% от длины хромосомы 10, индивидуальный риск формирования рекомбинантных гамет у носителей инверсии крайне низкий – 0,7%.</p> <p>При ретроспективном анализе паттерна геномного дисбаланса у эмбрионов в циклах экстракорпорального оплодотворения пар, в которых один из супругов - носитель аутомных реципрокных транслокаций с точками разрывов в субтеломерных районах хромосом, установлено, что мейотическая сегрегация таких транслокаций происходит преимущественно по патологическому типу с риском формирования аномальных зигот более 50%.</p> <p>Показано, что окисленная внеклеточная ДНК в клетках астроцитомы человека 1321NI вызывает окислительную модификацию и двунитевые разрывы ДНК ядер клеток астроцитомы, при этом снижается уровень экспрессии мастер-регулятора антиокислительного ответа NRF2.</p>
--	--

	<p>Показано, что при критических состояниях, сопровождающихся развитием сепсиса, повышается концентрация внеклеточной ДНК в плазме крови; при критических состояниях, вызванных инсультами, наблюдается снижение концентрации циркулирующей внеклеточной ДНК.</p> <p>Мутации и 5T аллель гена CFTR обнаружены у 2% и 9% российских мужчин с бесплодием, соответственно. Спектр мутаций гена CFTR в целом соответствует таковому у российских больных муковисцидозом. У российских пациентов с синдромом CBAVD патогенные варианты (включая 5T аллель) в гене CFTR обнаружены у 82% пациентов.</p> <p>Выявлены значимые различия между группой пациентов с олигозооспермией тяжелой степени и контролем по частоте «длинных» (≥ 26 CAG-повторов) и «коротких» (≤ 18 CAG-повторов) аллелей гена андрогенового рецептора, а также между группами пациентов с азооспермией (18,1%) и олигозооспермией тяжелой степени (2,3%) по частоте аллеля (CAG)n=25.</p> <p style="text-align: center;">МГНЦ</p> <p>Выявлено изменение уровня полногеномного метилирования ДНК по CCGG сайтам в структурах мозга самцов крыс в зависимости от длительности посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), вызванного витальным стрессом. В зависимости от формы поведенческих нарушений в результате психогенной травмы выявляются различные паттерны эпигенетической трансформации, что указывает на связь эпигенетического статуса стрессированных особей с индивидуальными особенностями поведения и свидетельствует о необходимости разработки методов направленного влияния на эпигеном в рамках персонализированной в терапии ПТСР.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>69. Изучение генетической структуры российских популяций по "нормальным" генам и генам наследственных болезней, создание биобанков</p>	<p>Разработан алгоритм генетического тестирования моногенных форм сахарного диабета на основе полноэкзомного секвенирования. Алгоритм предполагает тестирование генетических вариантов 35 генов, ассоциированных с диабетом MODY, а также транзиторным и перманентным неонатальным сахарным диабетом.</p> <p style="text-align: center;">НИИ АГиР им. Д.О. Отта</p> <p>Впервые выявлена структура генофонда населения Азии с помощью секвенирования полных геномов в выборках основных этно-популяционных групп континента. В</p>

	<p>популяциях Сибири, Северной Азии и севера европейской части России выявлен ряд регионов генома, показывающих существенное действие естественного отбора. Среди генов, несущих наиболее выраженные сигналы направленного отбора в северных популяциях, можно выделить SLC30A9, CACNA1C, KCNQ5, ABCA1, ALDH1A2, CSMD1, RBFOX1, WWOX и ряд других. Основными биологическими процессами, в которые вовлечены мишени отбора, являются процессы ответа на внешние стимулы, включая белки, нутриенты и глюкозу, а также защитные реакции организма, включая воспалительный ответ.</p> <p style="text-align: center;">ТНИМЦ РАН</p> <p>Впервые обнаружено, что коренные группы населения Северной Евразии формируют три клины (географические ряды с постепенно меняющимся генофондом), приуроченные к разным экологическим поясам - «тундра-лес», «лес-степь» и «степь-горы».</p> <p>В Республике Северная Осетия Алания (РСОА) оценен груз моногенной наследственной патологии (МНП) в 3 районах, собраны данные о генетической структуре разными методами и обоснована допустимость использования осетинских фамилий в популяционно-генетических исследованиях. В Ростовской области (РО) получены данные о грузе и разнообразии МНП среди детского населения 12 районов, изучена роль основных факторов микроэволюции в механизме дифференциации и формировании отягощенности МНП детского населения. В Карачаево-Черкесской Республике (КЧР) показаны особенности патогенома МНП на примере офтальмопатологии. Проведен сравнительный анализ 14 различных этнотерриториальных регионов РФ, по грузу и разнообразию МНП, определены частые и эндемичные заболевания.</p> <p>На основании молекулярно-генетического анализа различных наследственных заболеваний, определены спектр и частота мажорных мутаций в отдельных регионах/этнотах, выявлены эндемичные мутации для регионов РФ.</p> <p>Проведены анализ показателей здоровья пациентов с муковисцидозом в трех федеральных округах (Центральном, Сибирском, Приволжском) и оценка генетических и клинико-лабораторных особенностей течения; показано преобладание «тяжелых» генотипов в СФО, в ПФО – преобладание «мягких» генотипов напротив и большее число взрослых пациентов.</p> <p>Впервые дана клинико-генетическая характеристика больных муковисцидозом с ранее не описанными в международных базах патогенными генетическими вариантами и протяженными перестройками гена CFTR.</p> <p style="text-align: right;">МГНЦ</p>
--	--

	<p>Проведена работа по обновлению и пополнению сведений клинико-генеалогической базы данных биологического материала коренных и пришлых народов, проживающих в Республике Саха (Якутия). Оптимизированы мероприятия, направленные на качественное хранение и эффективное использование коллекции образцов ДНК человека; укрепление материально-технической и методической базы с целью дальнейшего создания Банка ДНК ЯНЦ КМП.</p> <p>Обнаружены у пациентов с нарушениями слуха рецессивные мутации гена GJB2 и несколько доброкачественных вариантов. Полученные данные об утолщенном эпидермисе кожи у индивидуумов с мутацией с.-23+1G>A могут свидетельствовать в пользу гипотезы гетерозиготного преимущества носителей мутантных аллелей и служить одним из объяснений экстремально высокой частоты гетерозиготного носительства этой мутации среди коренных жителей Восточной Сибири. Впервые были проанализированы информативные параметры 9 прогностических <i>in silico</i> инструментов, полученные данные могут быть применимы для анализа новых миссенс-вариантов генов GJB2, GJB6 и GJB3. Проведен гаплотипический анализ мутаций с.1621C>T (p.Gln541*) гена FYCO1 и с.-23+1G>A гена GJB2. Результаты свидетельствуют о том, что экспансия носителей мутаций на территории Якутии произошла в результате эффекта основателя.</p> <p>Впервые исследование вариабельности генов FTO, PNPLA3, TM6SF2, SLC6A3/DAT1, IL4, NOS3 в популяциях Якутии. Установлена ассоциация вариантов генов FTO и DAT1 с особенностью формирования избыточной массы тела. Выявлено, что гены TM6SF2 и PNPLA3 ассоциированы с хроническими неинфекционными заболеваниями печени и с СД 2 типа. Впервые установлено, что в якутской популяции носительство гомозиготного генотипа GG гена IL4 (G/C3'UTR) и генотипа RR, а также аллеля R гена рецептора IL4RA (Q551R) в значительной степени повышает у них риск развития более тяжелых форм течения бронхиальной астмы.</p> <p>Впервые результаты исследования линий митохондриальной ДНК древних погребений эпохи неолита показали о генетической преемственности между древним и современным населением Якутии. Древняя популяция Якутии по составу линий митохондриального генофонда наиболее близка к якутам, эвенкам, нганасанам и к древним популяциям Забайкалья. Было выявлено сохранение традиционных брачных стратегий и выбора места проживания после заключения брака в якутском селе Толон и их отсутствие в промышленном селе Хонуу.</p>
--	---

	<p>Впервые определены основные тренды общественного мнения по отношению к ДНК-тестированию наследственной формы глухоты и спиноцеребеллярной атаксии 1 типа, распространенных в Якутии.</p> <p>ЯНЦ КМП</p>
70. Дизрегуляционная патология органов и систем. Патологические интеграции	<p>Установлено возможное участие катионных каналов с механорецептивными свойствами TRPV4 и TRPV2, опосредованное фактором роста фибробластов (FGF2), в формировании ремоделирования дыхательных путей у больных бронхиальной астмой и хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) под действием механического стресса.</p> <p>Установлено, что нарушение баланса между TNFα и sTNF-R1 в ответ на увеличение экспрессии NF-κB в ворсинчатом хорионе при обострении цитомегаловирусной (ЦМВ) инфекции в первом триместре беременности вызывает развитие воспалительной реакции в трофобласте, инициирует деградацию внеклеточного матрикса и апоптоз. ЦМВ-зависимая индукция окислительного стресса и дисбаланс жирных кислот приводят к гипоксическому повреждению и апоптозу клеток трофобласта и эндотелия сосудов хориальных ворсин, что влечет за собой локальное воспаление и развитие эндотелиальной дисфункции, нарушение микроциркуляции и обменных процессов в маточно-плацентарной зоне.</p> <p>Установлено, что ключевыми механизмами поддержания системного воспаления при бронхиальной астме и ХОБЛ являются нарушение метаболизма n-3 полиненасыщенных жирных кислот, гиперпродукция провоспалительных эйкозаноидов и цитокинов, снижение экспрессии иммунокомпетентными клетками эндоканнабиноидных CB2 и Toll-like рецепторов, повышенный синтез оксида азота, митохондриальная дисфункция. Нарушение архитектуры цитомембраны иммунокомпетентных клеток является первичным звеном дисфункции иммунной системы, фундаментальной основой развития коморбидной патологии органов дыхания.</p> <p>Установлена роль жирных кислот и их оксигенных производных в развитии хронического системного воспаления при фенотипе бронхиальной астмы, ассоциированной с ожирением. Дефицит эйкозапентаеновой и докозагексаеновой кислот детерминирует активацию образования лейкотриена B4 (LXB4) и тромбоксана B2 (TXB2), что способствует хронизации воспалительного процесса.</p> <p>Получены новые знания об активности биосинтеза фосфолипидов с алкенильной связью (плазмалогенов) при бронхиальной астме, отягощенной ожирением. Снижение</p>

	<p>образования плазмалогенов провоцирует развитие хронического воспаления и окислительного стресса.</p> <p>Получены новые знания о закономерностях цитокиновой и адипокиновой регуляции при формировании фенотипа бронхиальной астмы с ожирением: гиперпродукция ИЛ-6, ИЛ-17А, зависящая от массы тела и уровня лептина, способствует передифференцировке Treg в Th17, что приводит к снижению Т-регуляторных клеток и активизации аутоиммунного процесса.</p> <p>Установлен механизм влияния нано- и микроразмерных токсикантов воздушной среды на структурно-функциональное состояние митохондрий клеток жителей промышленного города-порта: увеличение плотности субклеточной мембраны за счет накопления насыщенных жирных кислот (12:0, 14:0, 16:0, 18:0) и полиненасыщенных жирных кислот семейства n-6 (20:3n-6, 20:4n-6, 22:4n-6), нарушение трансмембранного переноса ионов.</p> <p style="text-align: center;">ДНЦ ФПД</p> <p>Установлено, что интраоперационная оценка выраженности спаечного процесса позволяет прогнозировать вероятность формирования неполных кишечных свищей. Доказано, что объективная оценка выраженности спаечного процесса в 15-16 баллов и методика «second look» снижает риск их развития и возможного летального исхода.</p> <p>Внедрена и охарактеризована адекватная модель экспериментального перитонита для тестирования способов и средств лечения перитонита с учетом адекватности формирования патологического процесса и низкой летальности.</p> <p>Доказано, что ингибитор МАРК р38 влияет на энергетический статус фибробластов, увеличивая в клетках количество цитохром с-оксидазы.</p> <p>Разработана новая медицинская технология по получению активированных фибробластов, включающая выделение первичной культуры фибробластов, получение чистой клеточной культуры, инкубацию фибробластов с ростовым фактором, оценку активирующего действия путем прижизненного наблюдения за клетками с помощью BioStation СТ, фотодокументирование. Технология может быть использована для получения активированных фибробластов в медицинских целях, а также при проведении научных исследований.</p> <p>При изучении клинико-инструментальных параллелей в диагностике дегенеративных заболеваний межпозвонковых дисков и дугоотростчатых суставов отмечена взаимосвязь</p>
--	---

	<p>между патологией дугоотростчатых суставов (ДС) и формированием грыж межпозвонковых дисков на всех уровнях поясничного отдела позвоночника в целом, но статистически значимое влияние тропизма ДС на формирование грыж выявлено лишь для уровня L5–S1.</p> <p>Разработан алгоритм дифференцированной диагностики и лечения некомпрессионных болевых синдромов поясничного отдела позвоночника, позволяющего определить тактику минимально-инвазивных хирургических вмешательств.</p> <p>Выявлен гормональный дисбаланс у пациентов мужского пола со стенозирующими процессами позвоночного канала и дурального мешка поясничного отдела позвоночника, выражающийся в снижении тестостерона и повышении уровня эстрадиола в сыворотке крови в сравнении с группой доноров, сопоставимых по возрасту. Выявлена выраженная экспрессия генов, кодирующих рецепторы к эстрадиолу ESR1 и ESR2. Как у женщин, так и у мужчин экспрессия изучаемых генов находилась на одинаковом уровне, за исключением гена NAT2, который был активнее примерно на 30% у мужчин.</p> <p>Разработана технология для диагностики неврологических нарушений при остеохондрозе шейного отдела позвоночника. Применение указанной технологии позволяет в ранние сроки поставить более точный диагноз заболевания шейного отдела позвоночника и патогенетически обосновать хирургический или консервативный метод лечения.</p> <p style="text-align: center;">ИНЦХТ</p> <p>Впервые проведено исследование фенотипического состава лимфоцитов крови у больных распространенным гнойным перитонитом (РГП) в зависимости от исхода заболевания. В дооперационном периоде у больных с неблагоприятным исходом РГП содержание В-лимфоцитов и Т-регуляторных клеток соответствовало уровню контрольного диапазона, количество зрелых NK-клеток снижено (в том числе, экспрессирующих адгезионные молекулы). У больных РГП с благоприятным исходом на фоне повышения количества Т-регуляторных клеток снижается содержание В-лимфоцитов и их основных субпопуляций (в том числе, экспрессирующих активационные молекулы). Однако у данной категории больных в крови повышается количество CD57+NK-клеток. Причем, подобные изменения в фенотипическом составе лимфоцитов крови при данном инфекционно-воспалительном заболевании сохранялось в течение 3-х недель послеоперационного периода.</p> <p>Разработан способ раннего прогнозирования исхода РГП.</p> <p>Показано распределение частоты генотипов и аллельных вариантов полиморфизмов IL13 (rs1800925), IL23A (rs2066808), IL23R (rs2201841), IL31 (rs7977932), IL33 (rs7044343) у</p>
--	--

	<p>больных бронхиальной астмой (БА) детей и больных псориатической болезнью по сравнению с популяционной выборкой жителей г. Красноярск. По данным проведенного исследования, у европеоидов Восточной Сибири частоты аллелей и генотипов по изученным полиморфизмам соответствуют таковым в других европеоидных популяциях мира: аллельные варианты IL13*С, IL23А*Т, IL23R*Т, IL31*С и IL33*Т являются наиболее часто встречающимися в популяционной выборке г. Красноярск. Частота генотипов СТ и ТТ IL13 (rs1800925) у больных среднетяжелой и тяжелой степенью тяжести БА статистически значимо выше, чем в контрольной группе, что указывает на то, что эти генотипы являются генетическими маркерами БА среднетяжелой и тяжелой степени и БА с неконтролируемым течением заболевания.</p> <p style="text-align: center;">НИИ медицинских проблем Севера ФИЦ КНЦ СО РАН</p> <p>Проведенное исследование включало изучение молекулярно-клеточных механизмов ремоделирования лимфатической системы при старении и первичной лимфедеме. В генетической модели преждевременного старения у крыс линии OXYS определены особенности структурно-клеточной организации и функциональной специализации лимфатических узлов разной локализации. Установлено, что у крыс OXYS имеет место запаздывание созревания лимфоидной ткани, что выражается в меньшей площади структур коркового вещества при увеличении мозгового вещества лимфоузла, изменением микроэлементного профиля и корреляционных связей между компартментами и отдельными микроэлементами. При сравнительном анализе изменений в лимфатических узлах крыс Wistar и OXYS выявлено, что изменения лимфоидной ткани и микроэлементного баланса крыс OXYS начинаются раньше, чем у крыс Wistar, эти изменения можно рассматривать как проявления синдрома преждевременного старения.</p> <p>Получены новые данные о роли генетических детерминант в развитии первичной лимфедемы у человека. В частности, определена ассоциированность полиморфизмов регуляторных регионов гена фактора роста эндотелия сосудов VEGFA (rs699947 и rs3025039) и полиморфизмов в промоторных регионах генов матриксных металлопротеиназ MMP2 (rs2438650), MMP3 (rs3025058), MMP9 (rs3918242) и их комбинаций, с первичной лимфедемой. Выявлено 15 комбинаций вариантов генотипов, позитивно ассоциированных с заболеванием. Путем биоинформационного анализа создана генная сеть первичной лимфедемы. Анализ топологии генной сети выделил главные межгенные взаимодействия при развитии первичной лимфедемы. Показано, что варианты MMP2-1306CC, MMP9-</p>
--	--

	<p>1562CC и VEGF+936CC формируют основные узлы в генной сети (53% от всех взаимодействий). Выявлен ряд достоверно различающихся комплексных генотипов у пациентов с первичной лимфедемой с нормальным индексом массы тела ИМТ и ожирением. Полученные данные могут свидетельствовать об значении полиморфизма генов VEGFA (rs699947, rs3025039), MMP2 (rs2438650), MMP3 (rs3025058), MMP9 (rs3918242) в патогенезе первичной лимфедемы конечностей. Топологический анализ генных сетей позволяет уточнить структурно-функциональную организацию ген-генных взаимодействий для разработки подходов к персонализированной профилактике и терапии заболевания.</p> <p>В рамках изучения механизмов развития осложнений сахарного диабета 2 типа в эксперименте и клинике определена роль процессов аутофагии в развитии гломерулярной патологии в модели генетически детерминированного ожирения и сахарного диабета 2 типа у мышей линии db/db. С помощью иммуногистохимии (площадь окрашивания на маркеры beclin-1 и LAMP-2 в клубочках) и электронной микроскопии (с оценкой объемной плотности аутофагосом, аутолизосом и лизосом в подоцитах) установлено, что снижение интенсивности интенсивности процесса аутофагии в клубочках почек и, в частности, в подоцитах, сопряжено с экспансией мезангия, увеличением толщины гломерулярной базальной мембраны и подоцитопатией (ретракцией малых отростков). Площадь иммуногистохимического окрашивания на беклин-1, объемная плотность аутофагосом, аутолизосом и лизосом в подоцитах отрицательно коррелирует с соотношением альбумин/креатинин мочи. Интенсивность аутофагии обратно взаимосвязана с содержанием глюкозы и продуктов гликирования (гликированного альбумина, фруктозамина) в плазме крови, но не коррелирует с уровнем лептина, инсулина и грелина. Полученные данные свидетельствуют, что снижение процесса аутофагии в диабетических почках зависит от гипергликемии и ассоциировано со структурными и функциональными нарушениями почечного фильтра. Сигнальные пути аутофагии можно рассматривать как новые мишени для нефропротекции.</p> <p>Выявлены молекулярные особенности развития митохондриальной «ветви» апоптоза в печени самок мышей db/db в постнатальном онтогенезе в модели развития генетически детерминированного ожирения и сахарного диабета 2 типа. Иммуногистохимический анализ и морфометрическая оценка белков регуляторов апоптоза в печени показали, что при развитии диабета 2 типа с 8 по 16 неделю жизни происходит повышение экспрессии проапоптотического белка Bad и антиапоптотического белка Bcl-2. У половозрелых животных женского пола значение площади экспрессии Bcl-2 почти в 2,5 раза превышает значение этого параметра для Bad, что свидетельствует о наличии антиапоптотической</p>
--	--

	<p>защиты клеток органа и блокировании развития митохондриальной «ветви» апоптоза в печени самок db/db мышей при развитии неалкогольной жировой болезни печени в постнатальном онтогенезе.</p> <p>Изучена роль эндокринной функции жировой ткани и гормонов энтеропанкреатической оси в формировании феномена высокой вариабельности гликемии у больных сахарным диабетом 2 типа с сосудистыми осложнениями. Оценка вариабельности гликемии проводилась на основании данных непрерывного мониторинга уровня глюкозы, функция жировой ткани – по уровню лептина, резистина, висфатина, адипсина, адипонектина, Wnt-1-индуцируемого белка-1 (WISP-1/CCT4) в сыворотке крови. Спектр гормонов энтеропанкреатической оси включал С-пептид, глюкагон и грелин. Показано, что на параметры вариабельности гликемии, отражающие амплитуду колебаний глюкозы, оказывает влияние функция бета-клеток (уровень С-пептида). Обнаружена отрицательная связь С-пептида с индексом риска гипогликемии (LBGI) в ночные часы. Зафиксированы положительные взаимосвязи между уровнем грелина и параметрами вариабельности глюкозы в ночные часы. При этом не выявлено взаимосвязей между параметрами вариабельности глюкозы и исследованными адипокинами, глюкагоном. Таким образом, остаточная функция бета-клеток поджелудочной железы является главной гормональной детерминантой в формировании феномена повышенной вариабельности гликемии у больных СД 2 типа.</p> <p style="text-align: center;">НИИКЭЛ-филиала ИЦиГ СО РАН</p> <p>В рамках одномоментного поперечного клинического исследования определена роль дисбаланса вегетативного обеспечения функций организма в развитии дизрегуляторных нарушений (кардиальной автономной нейропатии, гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, урогенитальные нарушения) и прогрессировании метаболического синдрома. При оценке функциональных резервов симпатической и парасимпатической систем обнаружена дискоординация вегетативного обеспечения функций у данной категории пациентов. Имело место повышение активности симпатических влияний на сердечный ритм в покое при дефиците ее реагирования в ответ на нагрузочную пробу. Выявленная дизрегуляция детерминирует развитие нарушений моторно-эвакуаторной функции желудка и снижения тонуса нижнего пищеводного сфинктера, что приводит к формированию гастроэзофагеальной рефлюксной болезни при метаболическом синдроме. Урогенитальным проявлением вегетативной дисфункции у мужчин молодого возраста с метаболическим</p>
--	---

	<p>синдромом являются «симптомы нижних мочевых путей» на фоне нормального уровня андрогенов. Показано, что усугубление вегетативной дисфункции, как и выраженности инсулинорезистентности – основного патогенетического звена метаболического синдрома, сопряжено с нарастанием метаболических нарушений. При этом гетерогенность данного симптомокомплекса определяется преимущественным поражением конкретного отдела вегетативной нервной системы.</p> <p>Разработан метод оперативного наблюдения за состоянием системы регуляции агрегатного состояния крови на основе заданных физических свойств крови и реологической модели с учетом гематокрита. Вскрыты физические основы метода резонансной пьезотромбоэластографии для изучения вязкоупругих свойств цельной крови и его приложения к диагностике гемостатического потенциала. Разработана математическая модель вычисления комплексного коэффициента вязкости цельной крови по амплитудно-фазовым характеристикам, измеренным методом низкочастотной пьезотромбоэластографии.</p> <p>Проведена оценка фармакокинетических свойств лекарственного средства на основе производного гексаазаизовюрцитана (TVC) - абсорбции после однократного и многократного внутрижелудочного введения. Изучена линейность его фармакокинетики, тканевое распределение и особенности экскреции.</p> <p>Разработан и валидирован биоаналитический метод количественного определения TVC в плазме крови, тканях, органах и экскрементах животных с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием. Изучено содержание TVC в плазме крови экспериментальных животных, в тканях сердца, мозга, печени, почек, мышц, сальника и в экскрементах.</p> <p style="text-align: center;">ТНИМЦ РАН</p> <p>Изучены рентгенограммы позвоночника у 28 обезьян разных видов, возраста и пола; выявлены дегенеративно-дистрофические поражения позвоночника; исследована рентгеносемиотика этих поражений; изучены рентгенограммы 71 человека с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника с упором на детализацию рентгенологических признаков и их сравнение с аналогичными признаками у обезьян. Планируется анализ полученных данных в сравнительном аспекте.</p> <p style="text-align: center;">НИИМП</p>
--	---

	<p>Изучение процессов старения организма людей с целью продления как общей продолжительности жизни человека, так и здорового периода жизни, свободного от болезней и не требующего специального ухода, является одной из важнейших задач современной медицинской науки. Низшие приматы в силу своей филогенетической близости к человеку представляют собой реальную альтернативу для проведения исследований по изучению процессов старения. Была изучена сравнительная динамика изменения некоторых наиболее важных показателей самцов макаков резус и выбор тех из них, которые представляются перспективными при проведении испытаний препаратов, оказывающих влияние на увеличение здоровой и максимальной продолжительности жизни.</p> <p>В работе были использованы 3 группы самцов макаков резусов (<i>Macaca mulatta</i>) разного возраста. В первую группу (старых животные – СЖ) вошли 3 обезьяны в возрасте 31, 27 и 26 лет, что в пересчете на возраст человека (коэффициент пересчета = 3,3) составляет 103, 90 и 87 лет. Во вторую группу (пожилые животные – ПЖ) были включены 6 обезьян в возрасте 22-23 года, что соответствует 73 – 76 годам человека. В третьей группе (зрелые животные – ЗЖ) было 4 обезьяны в возрасте 12 – 13 лет, 40 – 43 года для человека, соответственно.</p> <p>Проведен анализ гематологических и биохимических параметров сыворотки крови, а также состав костного мозга. Установлены достоверные отличия по ряду показателей, которые будут использованы в качестве маркеров при проведении дальнейших исследований. К их числу относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - число тромбоцитов увеличивается с увеличением возраста животных; - лейкоцитарная формула. Количества моноцитов и нейтрофилов с возрастом увеличивалось, напротив, количества лимфоцитов и эозинофилов снижалось. - биохимические показатели. Уровни креатинина у зрелых обезьян были достоверно выше, чем у старых, но не у пожилых животных. Количество железа было достоверно выше в крови зрелых обезьян по сравнению с пожилыми, но не старыми животными. Уровни мочевины у зрелых обезьян были достоверно выше, чем у пожилых и старых животных. И наконец, количества триглицеридов и кальция у старых животных были достоверно выше, чем у пожилых и зрелых обезьян. - костный мозг. Число эозинофильных миелоцитов, моноцитов и эритробластов достоверно увеличено у старых животных.
--	--

	<p>Полученные результаты позволяют перейти ко 2 этапу работы - изучению воздействия сенолитиков (препаратов, удаляющих стареющие клетки, не подвергнувшиеся апоптозу) на состояние систем организма старых обезьян.</p> <p style="text-align: center;">НИИМП</p> <p>Холодовое воздействие является стрессом, выражающимся в реакции со стороны всего клеточного состава крови. В результате действия холодового фактора стимулируется специфический иммунный ответ, на что указывает увеличение в крови количества лимфоцитов, а реакции неспецифического ответа, опосредованные другими видами лейкоцитов, подавляются. Уменьшение количества тромбоцитов также представляется как целесообразная реакция организма в ответ на холодовое воздействие, так как тромбоциты принимают непосредственное участие в репаративных процессах, наблюдающихся при повреждении ткани холодом. Повышенный показатель гематокрита свидетельствует об увеличении доли форменных элементов крови относительно плазмы и является достоверным критерием ответной реакции на стресс.</p> <p>Исследование жировой ткани у жителей Республики Саха (Якутия) показало, что висцеральная жировая ткань преимущественно представлена мультилокальными адипоцитами. В периаортальной жировой ткани у взрослых жителей Якутии обнаружено до 40% мультилокальных адипоцитов. При иммуногистохимических реакциях выявлено более интенсивное окрашивание на митохондриальный белок UCP1. Выявлена достоверная корреляционная связь между маркером норадренергетического стимулирования тирозингидроксилазы и количеством мультилокальных адипоцитов у взрослых жителей Якутии.</p> <p>Разбалансированность структуры питания коренного населения арктической группы районов Якутии заключается в недостаточном потреблении белков и жиров, энергетической недостаточности рациона, минеральных веществ и витаминов, избыточном потреблении углеводов, особенно чистого сахара, что служит причиной «омоложения» метаболической дезадаптации и развития гипертонической болезни среди молодых, особенно у мужчин. Термическая обработка влияет на содержание тиамин и рибофлавина. Наибольшие потери тиамин при приготовлении продуктов составляют от 20% до 71,5 %, а рибофлавин от 16,3% до 71,5%.</p> <p>У борцов вольного стиля преобладал брахиморфный соматотип. 34,2% из числа обследованных спортсменов имели избыточную массу тела, а также высокие значения индекса Рорера. Увеличение баллов адаптационного потенциала свидетельствует о</p>
--	---

	<p>признаках напряжения сердечно-сосудистой системы, выражающееся увеличением физических и психоэмоциональных нагрузок, в осеннее время в связи с началом годового цикла тренировок, а в зимнее и весеннее время с участием в соревнованиях различного уровня. Увеличение коэффициента выносливости у 10-18% из числа обследованных борцов вольного стиля свидетельствует о напряжении миокарда, а снижение его у 45-55% может быть признаком утомления миокарда.</p> <p style="text-align: center;">ЯНЦ КМП</p> <p>В результате исследования нарушения нейроиммунных взаимодействий, развивающихся при экспериментальной черепно-мозговой травме (ЧМТ), и возможности их коррекции биологически активными соединениями, установлено, что препарат ралейкин (rIL-1RA) обладает выраженным действием, предохраняя экспериментальных животных от двигательных, поведенческих и психоэмоциональных дисфункций, развивающихся после экспериментальной ЧМТ, повышая экспрессию нейротропных факторов (NGF, BDNF) в гипоталамусе при отсутствии прогрессии воспаления и оказывая протективное действие на цитотоксическую и пролиферативную активность спленоцитов после ЧМТ.</p> <p>Впервые показано, что при хроническом течении саркоидоза важными адаптационными механизмами функционирования Treg лимфоцитов являются механизмы иммуносупрессии, реализуемые этими лимфоцитами при деградации внеклеточного АТФ, инициирующего провоспалительные реакции, до противовоспалительного соединения - аденозина, действующего на широкий спектр клеток врожденного и адаптивного иммунитета. Впервые установлено, что вызванная активностью аргининдеиминазы инволюция тимуса при стрептококковой инфекции частично обусловлена снижением пролиферативной активности тимоцитов; получены дополнительные доказательства, подтверждающие, что аргининдеиминаза является фактором патогенности стрептококков.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p> <p>Впервые при изучении изменений болевой чувствительности на введение конвульсанта пентилентетразола (ПТЗ) установлено, что введение ПТЗ в субсудорожной дозе оказывало ноцицептивное воздействие, а в судорожной дозе – антиноцицептивное действие. Впервые установлено, что при длительном ежедневном введении ипидакрина при НБ происходит задержка развития болевого синдрома. Впервые удалось доказать, что применение ингибиторов ацетилхолинэстеразы и M2-мускариновых агонистов может</p>
--	--

	<p>рассматриваться в качестве перспективного направления в комплексной терапии болевых синдромов для усиления эффективности обезболивающего действия препаратов первой линии при лечении ноцицептивной боли и НБ. Впервые методом К-средних выявлены 3 кластера (фенотипа) сенсорных симптомов у больных с невропатической болью (НБ). Фенотипическая стратификация НБ важна для механизм-обоснованного подхода к её терапии и прогнозирования интенсивности боли и степени ухудшения качества жизни у конкретного больного. Впервые установлено, что депрессия и кожная аллодиния являются предикторами развития персистирующей или «ремиттирующей» формы хронической мигрени, что у пациентов с хронической мигренью чаще встречается ТТ-генотип rs2049046 и происходит трансформация приступов с регрессом продромы и сокращением продолжительности приступов. Установлена ключевая роль $\beta 3$ субъединицы ГАМКАР в АТФ-зависимом Cl-транспорте, что дает новое понимание молекулярных механизмов ГАМКА-нейротрансмиссии. Впервые показано отсутствие прямой дозозависимости эффектов действия ингибитора ДП-IV дипротина А на эмоционально-мотивационное состояние крыс, что позволяет предполагать неонатальное влияние активности ДП-IV, связанное с нарушением функционирования гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси и нейропластическими изменениями в ряде структур мозга, опосредующих эмоционально окрашенное поведение. Впервые в модели «информационного стресса», который считается наиболее приближенным к причинам развития клинической депрессии человека, обнаружена связь между эмоциональным стрессом и развитием нейровоспаления, а также потенциальные корреляты агрессии и других стресс-индуцированных изменений поведения, как например изменение экспрессии субъединиц рецепторов AMPA и 5-HT6. Полученные данные указывают на схожесть изменений, индуцированных данной моделью, в которой отсутствуют стрессоры физического характера, и изменений, наблюдаемых в классических моделях депрессивно-подобного состояния с использованием непосредственного физического воздействия на животное, что было показано впервые. Введение антиоксидантов предотвращало большинство наблюдавшихся изменений, что позволило предположить участие окислительного стресса в развитии данного состояния.</p> <p style="text-align: center;">НИИОПП</p> <p>Показано, что спленциты (преимущественно клетки лимфоцитарного ряда), выделенные от длительно алкоголизированных мышей после переноса интактным сингенным животным способны индуцировать поведенческие симптомы алкогольной зависимости. В свою очередь, перенос спленцитов интактных мышей редактирует</p>
--	--

	<p>поведенческий паттерн длительно алкоголизированных сингенных реципиентов. Эти данные свидетельствует о вовлеченности иммунокомпетентных клеток в патогенез алкогольной зависимости и служит экспериментальным обоснованием для разработки новых подходов к терапии данной патологии.</p> <p>Установлен протекторный эффект биофлавоноидов куркумы в отношении формирования депрессивноподобного поведения, угнетения клеточного иммунного ответа и пролиферативной активности спленоцитов при хронической интоксикации этанолом.</p> <p>НИИФКИ</p>
71. Разработка технологий оптимизации механизмов адаптивного управления организма в экстремальных условиях	<p>Впервые получены прямые экспериментальные доказательства сигнальной роли митохондриальных ферментов миокарда в срочной ответной реакции организма на градуальные изменения содержания кислорода в среде и подтверждена триггерная роль субстратного участка дыхательной цепи, ответственная за репрограммирование работы дыхательной цепи в условиях гипоксии и модулирование путей окисления митохондриальных субстратов. Полученные данные являются обоснованием для создания комплексной энерготропной кардиотерапии в условиях острого кислородного дефицита с использованием сукцинат-содержащих соединений.</p> <p>НИИОПП</p>
72. Исследование механизмов развития патологических процессов при критических, терминальных и постреанимационных состояниях	<p>Установлено, что развитие инфаркта миокарда сопровождается значительной интенсификацией перекисного окисления липидов, снижается до исходных значений в группе с хронической ишемической болезнью сердца только к третьему месяцу формирования постинфарктного кардиосклероза. Показано, что ишемизация миокарда, в том числе и острая, не отражается на активности супероксиддисмутазы, что свидетельствует о высоких компенсаторных возможностях системы антиоксидантов. В группе умерших внезапной сердечной смертью выявлена ассоциация варианта 16519T мтДНК с более ранним возрастом смерти, наиболее выраженная у мужчин (16519C: $54,3 \pm 1,0$ лет; 16519T: $48,8 \pm 1,6$ лет; $p=0,002$). С помощью методов высокопроизводительного секвенирования описана изменчивость митохондриального генома в группе пациентов с ишемической болезнью сердца, переживших эпизоды жизнеугрожающей аритмии, а также у умерших от инфаркта миокарда. Выявлены нуклеотидные варианты в регуляторном регионе мтДНК, влияющие на риск развития сердечно-сосудистых катастроф и внезапной сердечной смерти: показано, что сочетание варианта 3010A и варианта 16189C в одном гаплотипе мтДНК</p>

	<p>можно рассматривать как фактор, снижающий этот риск; вариант 16519T мтДНК ассоциирован с более ранним возрастом внезапной смерти, и эта ассоциация наиболее выражена у мужчин.</p> <p style="text-align: center;">ТНИМЦ РАН</p> <p>В рамках реализации государственного задания ФНКЦ РР по программам фундаментальных научных исследований получены результаты, которые раскрыли молекулярные механизмы нейропротекторных и кардиопротекторных свойств солей лития. Эффективность фармакологической нейропротекции хлоридом лития в отношении ишемического повреждения головного мозга в экспериментальной модели инсульта составляет не менее 50%, в то время как у большинства известных нейропротекторов не превышает 15%. Эффективность фармакологической кардиопротекции хлоридом лития в экспериментальной модели инфаркта миокарда составляет не менее 30%.</p> <p>Полученные положительные результаты доклинических исследований служат основанием для создания и изучения нового лекарственного препарата для внутривенного введения на основе 4,2% хлорида лития, который сможет быть использован в клинике и позволит снизить летальность в группе пациентов с острыми повреждениями головного мозга (инсульт, черепно-мозговая травма) и инфарктом миокарда.</p> <p>Внедрение: разработка эффективных методов патогенетической терапии, диагностики критических, терминальных и постреанимационных состояний, профилактики их жизнеугрожающих осложнений, создание методов компьютерной обработки экспериментальных и клинических данных.</p> <p>В результате исследования наноструктуры эритроцитов донорской крови с помощью методов атомной силовой микроскопии и атомной силовой спектроскопии измерены параметры нативных эритроцитов, получены уникальные изображения спектрина высокого качества, разработаны количественные оценки конформации спектрина, измерены модули Юнга Е нативных эритроцитах при хранении эритроцитной взвеси и при изменении температуры хранения, впервые в мире введен новый биофизический параметр – hNZ (определение зоны однородного прогиба мембран эритроцитов), показано, что при глубоком прогибе в физиологических пределах мембраны эритроцитов ведут себя как однородные конструкции, созданы модели нарушений конформаций спектрина при длительном хранении эритроцитов.</p> <p>Полученные результаты позволяют выработать объективные количественные критерии состояния длительно хранящейся эритроцитной взвеси и ее пригодности к</p>
--	--

	<p>гемотрансфузии, что снизит частоту посттрансфузионных осложнений и улучшит результаты лечения пациентов в критических состояниях.</p> <p>Внедрение: изучение молекулярно-генетических, иммунологических, биохимических и фармакологических аспектов патогенеза, диагностики и лечения критических состояний; разработка прогностической оценки опасных для жизни критических состояний в реаниматологии с помощью геномных и постгеномных технологий.</p> <p>Проведены фундаментальные научные исследования адаптивного иммунома при критических состояниях: с использованием пептидных чипов впервые определены кандидатные пептидные эпитопы, позволившие выявить иммуносигнатуру протективного потенциала (эпитоп-специфического иммунного ответа, “эпитома”), ассоциированного со сниженной летальностью пациентов в критических состояниях.</p> <p>Разработка данной тест-системы позволит значительно снизить летальность пациентов с инфекционными осложнениями критических состояний (пневмония, менингоэнцефалит, инфекции мочевыводящих путей, инфекции кожи и мягких тканей, катетер-ассоциированные инфекции, сепсис) путем внедрения в реаниматологию подходов к раннему прогнозированию развития и эффективному мониторингу лечения данных осложнений.</p> <p>Внедрение: изучение молекулярно-генетических, иммунологических, биохимических и фармакологических аспектов патогенеза, диагностики и лечения критических состояний; разработка прогностической оценки опасных для жизни критических состояний в реаниматологии с помощью геномных и постгеномных технологий.</p> <p>В экспериментальном исследовании доказано, что ксенон в концентрации порядка 0,5 минимальной альвеолярной концентрации (МАК) при экспозиции в течение 30 минут вызывает двукратный рост содержания фосфорилированной (инактивированной) формы фермента гликоген-синтазы киназы-3 бета по сравнению с контролем и сопоставимый с хлоридом лития (положительный контроль) рост ее содержания. Ингаляционный наркоз ксеноном в указанной выше концентрации увеличивал содержание ключевых ферментов антиоксидантной защиты (гемоксигеназы, супероксиддисмутазы, каталазы) в гомогенатах головного мозга крыс.</p> <p>Полученные результаты станут основой для разработки методов применения ингаляционного анестетика ксенона с целью органопroteкции при критических состояниях, что позволит снизить летальность.</p>
--	---

	<p>Внедрение: разработка эффективных методов патогенетической терапии, диагностики критических, терминальных и постреанимационных состояний, профилактики их жизнеугрожающих осложнений, создание методов компьютерной обработки экспериментальных и клинических данных.</p> <p>Выявлен спектр генетических вариантов HLA-локуса, сопряженных с изменением уровня экспрессии генов-мишеней (C4A, VARS2, SFTA2, HLA-C, HLA-DQA2) и предрасположенностью к развитию пневмонии. Установлена разделенная генетическая чувствительность к риску развития пневмонии и нарушению функции легких в тестах исследований легочной функции.</p> <p>Полученные результаты станут основой для разработки новых предиктивных тест-систем, позволяющих прогнозировать развитие и исходы критических состояний, а также стратифицировать группы пациентов в критических состояниях в рамках научных исследований.</p> <p>Внедрение: изучение молекулярно-генетических, иммунологических, биохимических и фармакологических аспектов патогенеза, диагностики и лечения критических состояний; разработка прогностической оценки опасных для жизни критических состояний в реаниматологии с помощью геномных и постгеномных технологий.</p> <p>Получены доказательства, подтверждающие интеграцию метаболизма человека и его микробиоты. Доказана тесная связь изменений метаболического профиля ароматических метаболитов в сыворотке крови с органными дисфункциями при критических состояниях. В результате исследований разработан объективный интегральный показатель - уровень ароматических метаболитов микробиоты, который позволяет прогнозировать особенности течения и исходы пациентов в критических состояниях.</p> <p>Полученные результаты позволят разработать и применить в клинической практике ряд инновационных лечебных технологий, в том числе – новых антимикробных стратегий, направленных на регуляцию метаболического профиля молекул, в биотрансформации которых участвуют бактерии микробиоты человека, являющиеся не только маркерами, но и сигнальными молекулами, участвующими в развитии органных дисфункций.</p> <p>Внедрение: разработка эффективных методов патогенетической терапии, диагностики критических, терминальных и постреанимационных состояний, профилактики их жизнеугрожающих осложнений, создание методов компьютерной обработки экспериментальных и клинических данных.</p> <p style="text-align: right;">ФНКЦ РР</p>
--	--

	<p>Впервые установлено, что в процессе старения в тканях миокарда (предсердия и левый желудочек) повышается экспрессия генов $\beta 1$-AR, $\beta 2$-AR и V1A-R. Наиболее выраженные возрастные изменения развиваются в левом желудочке и правом предсердии сердца, аналогично изменениям на уровне экспрессии многих генов в тканях миокарда при хронической сердечной недостаточности и алкогольной кардиомиопатии.</p> <p>Впервые установлено, что ранними признаками старения сосудов являются гиперэкспрессия генов серотониновых рецепторов 5HT2A-типа, приводящая к сенситизации сосудов к вазоконстрикторному действию серотонина, и дисбаланс на уровне экспрессии эндотелиновых рецепторов ETA- и ETB-типа.</p> <p>Впервые выявлены значительные возрастные изменения экспрессии генов рецепторов RyR2 и IP3R (1,2,3) – ионных каналов саркоплазматического ретикулума - во всех отделах сердца. В сердце при старении значительно возрастает экспрессия генов белков Eras2 и CaM, что на фоне высокого уровня экспрессии в кардиомиоцитах левого желудочка RyR2 может быть фактором риска развития злокачественных нарушений сердечного ритма, обусловленным диастолической утечкой ионов Ca^{2+} из саркоплазматического ретикулума.</p> <p style="text-align: center;">НИИОПП</p>
<p>73. Изучение патологической анатомии и патогенеза социально значимых заболеваний человека</p>	<p>При морфологическом исследовании атеросклеротических бляшек (АСБ) проведен ультраструктурный анализ эндотелия, выявивший выраженные нарушения атромбогенности сосудистой стенки вследствие дефектов эндотелиального пласта, адгезии клеток крови к поверхности артерии и активации эндотелиоцитов.</p> <p>Завершена работа по мультимодальной оценке структурно-функциональных изменений головного мозга при БГ с помощью функциональной МРТ покоя (фМРТп) с выявлением сети пассивного режима работы головного мозга (СПРРГМ). Результаты свидетельствуют о сложных функциональных перестройках головного мозга по мере перехода нейродегенеративного процесса из латентного периода в симптомную стадию.</p> <p>Показано, что антитела MOG-IgG, AQP1-IgG, AQP4-IgG в сыворотке крови выявляются у пациентов с атипичными демиелинизирующими заболеваниями и острым рассеянным энцефаломиелитом (ОРЭМ). Показана значимость оптической когерентной томографии (ОКТ) для дифференциальной диагностики демиелинизирующих заболеваний ЦНС со зрительными проявлениями с другими патологиями, имеющими сходную симптоматику, оценки выраженности нейродегенеративного процесса и прогнозирования течения при демиелинизирующих заболеваниях. Получены данные о неблагоприятном</p>

	<p>прогностическом значении низких уровней витамина D при рассеянном склерозе (РС), отработана схема его коррекции. Создана электронная системы сбора, хранения и обработчики медицинской информации по проблеме РС в режиме удаленного доступа.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Проведен биоинформационный поиск респонсивных элементов к рецептору витамина D (VDR) в регуляторных участках генов цитокинов. Респонсивные элементы (VDRE) выявлены в 3 генах: IL1B, IL1RN, IL32. Результаты поиска для IL1B и IL1RN подтверждаются данными RNA-seq-анализа действия витамина D на культуру моноцитарноподобных THP-1 клеток (Neme et al., 2017). Показаны эффекты витамина D на экспрессию цитокинов в дифференцированных в макрофагоподобные клетки THP-1: снижение экспрессии IL1B, IL17A, MCP1, ILRN а также CD14 и MCSF; повышение экспрессии IL6</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ФТМ</p> <p>Установлено, что одним из механизмов повреждения фиброзной покрышки нестабильной бляшки является локальная продукция макрофагами матричной металлопротеиназы 1 типа.</p> <p>Выяснено, что адипонектин накапливается в атеросклеротических бляшках аорты человека, при этом в нормальной интиме он не обнаружен. Адипонектин поступает в сосудистую стенку из плазмы; он не синтезируется в атеросклеротических бляшках артерий и в нормальной интиме аорты. Впервые показана регуляция гена apoA-I инсулином в макрофагах человека.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p> <p>Подтверждена важность детального изучения зубчатых аденом толстой кишки. Зубчатые поражения толстой кишки, преимущественно сидячая зубчатая аденома, являются предшественниками около 30% всех колоректальных раков. Зубчатое строение всех трех подтипов данного заболевания имеет свою уникальную морфологическую структуру, отличную друг от друга. На основании данных комплексного морфологического исследования подана заявка на изобретение: сутью предлагаемого изобретения является сравнительная оценка экспрессии муцинов (Muc 2, Muc 5AC и Muc 6) совместно с учетом наличия/отсутствия мутаций генов BRAF и KRAS в гиперпластических полипах (ГП),</p>
--	---

	<p>сидячих (СЗА) и традиционных зубчатых аденомах (ТЗА) толстой кишки для их дифференциальной диагностики.</p> <p>Рак желудка является одним из наиболее распространенных злокачественных новообразований. Заболеваемость раком желудка занимает 4-ое место, смертность 2-ое (в структуре онкологической заболеваемости и смертности). Ранняя диагностика этого заболевания позволяет значительно снизить смертность. На основании изучения более 200 эпителиальных образований желудка разработан алгоритм патологоанатомического исследования биопсийного и операционного материала с ранним раком желудка. Использование иммуногистохимического исследования с антителами к CD34 и D2-40 позволяет выявлять раковые эмболы в кровеносных и лимфатических сосудах, а десмин – четко визуализировать прорастание мышечной пластинки слизистой оболочки желудка. Данный алгоритм патологоанатомического исследования ранних форм рака желудка позволяющий проводить объективную оценку эффективности выполненной эндоскопической операции по удалению раковой опухоли, внедрен в практику ГБУЗ «Городская клиническая больница №31 ДЗМ».</p> <p style="text-align: right;">НИИ МЧ</p>
74. Изучение механизмов и морфогенеза развития нервной, эндокринной, иммунной, лимфатической и висцеральных систем человека в норме и патологии	<p>Установлено, что на границе очага ишемического повреждения мозга существует особая зона регенерации, которая не тождественна классической зоне ишемической полутени (пенумбры). Эта область содержит три группы активированных астроцитов, включая популяцию клеток, хотя и имеющих морфологию астроцитов, но экспрессирующих только нестин и не содержащих GFAP (астроцитарный маркер). Предполагается, что такие астроциты способны к трансформации в нейропрогениторные клетки. .</p> <p style="text-align: right;">ИЭМ</p>
75. Создание стандартизированных биомodelей лабораторных животных	<p>Показаны: зависимость степени сенсомоторных нарушений после черепно-мозговой травмы (ЧМТ) от возраста и уровня тревожности экспериментальных животных; возможность повышения толерантности к повреждающему действию ЧМТ у крыс путем снижения активности Na^{+}/K^{+}-АТФазы уабаиноом.</p> <p>Получены новые данные о развитии двигательных нарушений на анимальной модели болезни Альцгеймера, что подтверждает преимущества стрептозоцин-индуцированной модели как патологии, развивающейся во времени.</p>

	<p>Показаны различия в усвоении глюкозы крысами разного возраста и линий, что необходимо учитывать для совершенствования подходов к моделированию возраст-зависимых и нейродегенеративных заболеваний.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>На модели обыкновенных игрунковых обезьян (<i>Callithrix jacchus</i>) проведена оптимизация методики электропорации при ДНК-иммунизации, а также с использованием люциферазного репортера установлена оптимальная концентрация плазмиды, приводящая к наибольшему интегральному уровню экспрессии иммуногена. Также на модели игрунковых обезьян проведена валидация методики оценки активации Т-клеточного иммунитета на основе определения продукции интерферона-гамма стимулированными моноклеарами периферической крови и оценка кинетики активации Т-клеточного иммунитета в результате иммунизации инактивированной очищенной цельновирионной вакциной.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН</p>
Геномика, протеомика, постгеномные технологии, метаболомика. Нанотехнологии, наномедицина	
<p>76. Разработка методов молекулярного профилирования, обеспечивающих прогнозирование рисков развития социально значимых заболеваний</p>	<p>Проведено компьютерное моделирование с визуальной реконструкцией сетевых взаимодействий генотипов, вовлеченных в регуляцию процессов деструкции и ангиогенеза, и уровней HbA1c-продукции - интегрального показателя гликемии. Выявлено наличие различий в структурно-функциональной организации ген-генных и ген-белковых взаимодействий в группах больных с наличием и отсутствием диабетической ретинопатии, характеризующихся разным уровнем сбалансированности процессов иммунного воспаления, ангиогенеза и функционирования внеклеточного матрикса в сетчатке глаза. Полученные данные необходимо учитывать применительно к исследованию патогенеза осложнений сахарного диабета 2-го типа микроангиопатической природы.</p> <p>Установлено наличие статистически значимо более высоких концентраций цитокинов и факторов роста во внутриглазной жидкости пациентов с развитой стадией первичной открыто-угольной глаукомы относительно данных, полученных при исследовании внутриглазной жидкости лиц с неосложненной катарактой (интерлейкины 4, 6, 7, 8, 12, 17, ТФРβ 1, 2, 3, макрофагальный воспалительный протеин (МВП) 1β), а также статистически значимо более низкие концентрации ИЛ-2, ИЛ-10, гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора.</p> <p>Выявлено накопление некоторых вариантов гена TNF-α у пациентов с возрастной макулодистрофией, результаты которого использованы при разработке</p>

	<p>персонализированного иммуногенетического прогноза предрасположенности человека к офтальмопатологии различного генеза.</p> <p>Показано, что повышение концентрации RANTES сопровождается снижением содержания в сыворотке крови пациенток с миомой матки таких хемокинов, как Eotaxin, MIP-1α и MIP-1β. При этом снижение концентраций хемокинов CCL2, CCL3, CCL4 и CCL11 прямо коррелировало между собой. Из анализа полученных данных можно сделать вывод о наличии нарушений функционирования хемокиновой сети при ММ, что проявляется разнонаправленными и скоррелированными изменениями концентрации СС хемокинов в сыворотке крови.</p> <p>Установлена ассоциация полиморфизмов промоторных участков генов MMP2, MMP3, MMP9 с факторами сердечно-сосудистого риска у больных ревматоидным артритом, проведен сравнительный биоинформационный анализ генетической предрасположенности человека к микроангиопатиям глаз при сахарном диабете 2 типа при исследовании полиморфизма генов внеклеточных протеиназ ремоделирования соединительной ткани (MMP2, MMP3, MMP9) и гена неоангиогенеза (VEGF).</p> <p>Показано, что у пациентов с ранним ревматоидным артритом по сравнению с развернутым ревматоидным артритом и остеоартритом отмечается доминирование субпопуляции миелоидных дендритных клеток (ДК) и отсутствие значимых различий по уровню плазмоцитоидных ДК. Показана обратная связь между относительным содержанием плазмоцитоидных ДК в периферической крови и активностью заболевания. Выявлено значимое снижение содержания миелоидных ДК и В-лимфоцитов на фоне проводимой противовоспалительной терапии болезнью модифицирующими антиревматическими препаратами. Изменение количества миелоидных дендритных клеток и В-лимфоцитов на фоне терапии ассоциировано с активностью заболевания и позволяет предположить, что миелоидные ДК с фенотипом (CD3-CD14-CD19-HLA-DR+CD11c+CD123-) являются мишенью воздействия болезнью модифицирующих препаратов.</p> <p>Для поиска эффективных соединений на основе октаэдрических кластерных комплексов в качестве агентов для фотодинамической терапии опухолей и биовизуализации исследованы кластерные комплексы с формулами $\text{Na}_2\text{Mo}_6\text{I}_8(\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{COO})_6$ и $\text{Li}[\{\text{W}_6\text{I}_8\}\text{I}_6]$. Показана фотоиндуцированная способность соединения $\text{Na}_2\text{Mo}_6\text{I}_8(\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{COO})_6$. Проведено исследование по снижению токсичности рентгеноконтрастного комплекса $\text{Na}_4[\{\text{Re}_6\text{Te}_8\}(\text{CN})_6]$ путем конъюгации его с</p>
--	--

	<p>циклодекстрином в различных объёмных соотношениях. Показано, что заключение кластерного комплекса в циклодекстриновую матрицу снижает цитотоксичность, причем увеличение доли циклодекстрина не влияет на данные показатели.</p> <p>Исследовано влияние плазмы, обогащенной тромбоцитами и эритропоэтина на функциональные свойства стволовых и дифференцированных клеток. Показано, что обогащенная тромбоцитами плазма (ОТП) больных с трофическими язвами на фоне сахарного диабета проявляет ингибирующее влияние на функциональную активность дермальных фибробластов человека, мезенхимных стволовых и эндотелиальных клеток, снижая клеточный индекс пролиферации и миграции, изменяя клеточный цикл культур, в отличие при отсутствии сахарного диабета.</p> <p>Показано, что сочетание стандартной 3х портовой субтотальной трансконъюнктивальной витрэктомии с последующей тампонадой области разрыва ОТП и инъекциями ОТП в область крылонёбной ямки на стороне оперированного глаза способствует восстановлению остроты зрения в отдаленном периоде, увеличивает частоту закрытия разрывов сетчатки глаза в макулярной области.</p> <p>Эритропоэтин, помимо стимуляции пролиферации и миграции мезенхимных стволовых клеток, способствует увеличению экспрессии рецептора к эритропоэтину на клетках костного мозга (ККМ). Длительное (72 часа) воздействие эритропоэтина на ККМ способствует увеличению уровней продукции IL-1β, PDGF-AB и EPO, а кратковременная инкубация способствует повышению уровней продукции IL-1β, PDGF-AB и CXCL-12/SDF-1α, а также снижению уровней продукции IL-10.</p> <p>Показано, что при различных условиях культивирования клетки роговицы приобретают либо фибробластоподобную морфологию и экспрессируют маркеры клеток мезенхимального ряда (CD 90,73, 105), либо несут маркеры кератоцитов. Показано, что стромальные фибробласты обладают исходным высоким пролиферативным потенциалом. ОТП и эритропоэтин могут использоваться для определения эффективного биомедицинского клеточного продукта.</p> <p>Показано, что ТГц облучение интенсивностью излучения в диапазоне от 0,04 мВт / см² до 2 мВт / см² в течение 2, 8 и 24 часов не оказывает существенного влияния на пролиферативную, миграционную активность и уровень продукции оксида азота фибробластами.</p> <p>Исследовано влияние введения мелатонинсодержащего препарата – комплекса мелатонина, оксида алюминия и полиметилсилоксана (комплекс М), на морфофункциональные параметры органов в экспериментальных моделях in vivo. Показано,</p>
--	---

	<p>что комплекс М в модели ожирения и сахарного диабета 2 типа у гомозиготных мышей линии bks.cg-dock7m +/- leprdb способствует нормализации микроциркуляторных нарушений и микро- и ультраструктурной организации компартментов тканевого микрорайона печени (уменьшение вакуолярной дистрофии гепатоцитов, восстановление плотности синусоидных клеток, улучшение сохранности митохондрий, активация ядерного транспорта), изменению соотношения белков-регуляторов апоптоза–преобладанию антиапоптотического белка Bcl-2 над проапоптотическим белком Bad. Введение же только мелатонина при экспериментальной гипертермии приводит к недостаточной эффективности антиапоптотической защиты клеток фолликулов яичников крыс.</p> <p>Содержание мышей C57Bl/6j в условиях круглосуточного освещения приводит к нарушению жидкостного гомеостаза организма, развитию анемии, снижению мышечной силы и выносливости, ослаблению антиапоптотической защиты клеток печени. Введение животным комплекса М приводит к изменению морфофункциональных параметров органов иммунной системы - увеличению корково-мозгового индекса в тимусе, размеров реактивных центров и маргинальной зоны фолликулов селезенки, диаметра пульпарных вен селезенки, что может свидетельствовать об активации иммунных реакций. Лимфотропное, гепатотропное и цитопротективное действие комплекса М позволяет рассматривать его в качестве перспективного лекарственного средства для комплексной терапии ожирения и сахарного диабета 2 типа.</p> <p style="text-align: center;">НИИКЭЛ-филиала ИЦиГ СО РАН</p> <p>Предложена комплексная панель молекулярно-генетических маркеров протромбогенного потенциала с целью диагностики риска тромботических осложнений у пациентов с различными формами цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ). Биомаркерный профиль, представленный рядом однонуклеотидных полиморфизмов в генах параоксаназы-1, ингибитора активатора плазминогена-1, метилентетрагидрофолатредуктазы и др., с большей вероятностью сопровождаются развитием ишемического инсульта (ИИ) на фоне атеросклероза. Анализ изменений биомаркеров наряду с дуплексным сканированием брахиоцефальных артерий может дать характеристику активности атеросклеротического процесса и предикторную информацию о клиническом ухудшении.</p> <p>Апробирован алгоритм идентификации пациентов с латентными стадиями нейродегенеративных заболеваний. У нескольких пациентов диагностирована «возможная»</p>
--	---

	<p>и «вероятная» продромальные стадии БП. В группе риска показано накопление продромальных маркеров с возрастом, что подтверждает возможность объективизации латентной стадии нейродегенеративного процесса и реализации стратегии популяционного скрининга.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Разработан алгоритм диагностики мужского бесплодия на основании применения метода оценка фрагментации ДНК сперматозоидов TUNEL (Terminal deoxynucleotidyl transferase-mediated deoxyuridine triphosphate nick-end labelling assay). Выявленная с помощью метода TUNEL взаимосвязь между морфологическими характеристиками сперматозоида и фрагментацией его ДНК позволяет осуществлять направленную селекцию сперматозоидов, используемых для оплодотворения с целью повышения его эффективности и вероятности развития нормальных эмбрионов.</p> <p>Разработана, апробирована и внедрена уникальная технология полногеномного неинвазивного пренатального тестирования (НИПТ) методом NGS-секвенирования для определения хромосомных аномалий плода (проведено исследование более 300 контрольных образцов). Неинвазивное пренатальное тестирование позволяет выявлять хромосомные патологии плода путем анализа внеклеточной ДНК (вкДНК) плода в материнской крови без проведения инвазивного вмешательства.</p> <p style="text-align: center;">НИИ АГиР им. Д.О. Отта</p> <p>Впервые проведен поиск молекулярно-генетических параметров терапевтического ответа больных шизофренией. Показана связь генотипов риска rs 2514218 гена D2 дофаминавого рецептора с частотой смены терапевтических схем лечения. Результаты важны для оптимизации антипсихотической терапии.</p> <p>Выявлена при мультидисциплинарном исследовании когнитивного онтогенеза (дизонтогенеза) у детей 3-15 лет, зачатых с помощью ЭКО и других ВРТ гетерогенность когнитивного развития у этих пациентов.</p> <p style="text-align: center;">НЦПЗ</p> <p>Выявлен новый внеклеточный биомаркер для определения прогноза развития глиобластомы - декорин, который относится к классу сложных белково-углеводных молекул протеогликанов. Повышенное содержание этого биомаркера в ткани глиобластомы ассоциировано с агрессивным течением заболевания, плохим прогнозом и свидетельствует</p>
--	---

	<p>о необходимости более активной адъювантной химиотерапии и тщательного мониторинга состояния здоровья пациента для своевременного выявления рецидива заболевания. Внедрение этого прогностического биомаркера в клиническую практику при диагностике глиобластомы позволит оптимизировать и персонализировать тактику лечения пациентов с различным прогнозом течения заболевания, повысить качество их жизни и ее продолжительность.</p> <p>Установлена на модели доброкачественной гиперплазии предстательной железы (хроническое введение сульпирида) более выраженная, чем у пермиксона (референсный препарат) простатотропная активность 3,5-диметил-4-гидрокси)бензилтиододекана (Т-ДД), проявляющаяся в более выраженном уменьшении гиперплазии железистого эпителия и повышении объемной плотности стромы. Значительное снижение эпителиально-стромального отношения после введения Т-ДД позволяет рассматривать данное вещество в качестве перспективной платформы для разработки лекарственных препаратов.</p> <p>Оригинальные гидрофильные серо- и селен-содержащие монофенолы структурно взаимосвязанного ряда проявляют антиоксидантную активность в бесклеточной модельной системе (ингибирование радикала азоинициатора ААРН•) и цитотоксичность в отношении опухолевых клеток MCF-7, BT-474 и U937, эффект зависит от дозы и структуры молекулы. Наблюдалась прямая зависимость между структурой монофенолов и их способностью угнетать жизнеспособность опухолевых клеток разных линий вне зависимости от происхождения последних, в то же время зависимость между антиоксидантной активностью монофенолов и их цитотоксичностью была реципрокной, что может быть связано как со способностью опухоли к самозащите от активированных кислородных метаболитов, так и с непрямым прооксидантным эффектом фенольных соединений.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ФТМ</p> <p>Разработка методов молекулярного профилирования была продолжена в 2019 году в рамках выполнения работ по международному проекту «Протеом человека». Предложена технология увеличения протеомного покрытия путем сочетания методов масс-спектрометрического анализа с двумерным щелочным фракционированием. Для белков, которые не могут быть идентифицированы таким образом, предложено использование нанотехнологий, таких как атомно-силовая микроскопия с молекулярным фишингом и/или обнаружение с использованием нанопроводных детекторов. Для протеогеномного анализа и исследований посттрансляционных модификаций разработаны методические рекомендации</p>
--	---

	<p>для оптимизации процедуры пробоподготовки и метода обработки биологического материала. Разработан и апробирован протокол протеомного исследования кератиноцитов человека, охарактеризованы отличия протеома модельных клеток HaCaT от нормальных кератиноцитов человека (NHK). Экспериментально апробирован способ редактирования гена TP53 в модельных клетках с использованием CRISPR/Cas9.</p> <p>Для скрининга новых соединений, являющихся потенциальными противоопухолевыми препаратами для лечения рака молочной железы, а также для установления механизма взаимодействия этих соединений с ферментом разработан электрохимический метод количественного определения активности клинически значимой формы цитохрома P450 - ароматазы (CYP19A1).</p> <p>С использованием биоинформатических подходов для анализа функциональных особенностей ряда белков была создана математическая модель, предсказывающая количество белков, различающихся по аминокислотной последовательности – протеоформ. Реализован алгоритм по идентификации критически важных генов/белков опухолей. Получен список генов, идентифицированных алгоритмом как потенциально критически важные для меланомы и колоректального рака.</p> <p>Показана возможность обнаружения маркера вирусного гепатита С (HCVcoreAg) в сыворотке крови с помощью сочетания метода атомно-силовой микроскопии и биологического фишинга. Найдены новые генетические варианты (биомаркеры), приводящие к наследственным патологиям – эластолизу (мутация c.2323delG в гене эластина ELN), синдрому Лидлла (мутация c.1769delG (p.Gly590Alafs) в гене SCNN1G), мышечной дистрофии (c.1539+ 1G > A и c.385C > T в гене POMGNT1). Получены данные о генетических различиях и взаимосвязи этнических групп с риском развития астмы.</p> <p style="text-align: center;">ИБМХ</p> <p>Исследованы особенности метаболизма меди в клетках печени и бурой жировой ткани, обусловленные калорийностью диеты: установлено, что в сыворотке крови крыс, содержащихся на высококалорийной диете, снижаются основные показатели статуса меди (концентрация атомной меди, уровень холо-церулоплазмина и содержание иммунореактивного церулоплазмина). В клетках печени животных при использовании, как низкокалорийного, так и высококалорийного корма, уровень экспрессии гена церулоплазмина не изменялся.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
--	--

	<p>Впервые установлено, что ионный дисбаланс, индуцируемый ингибированием альфа1 и альфа3 изоформ Na^+, K^+-АТФазы уабаином в гранулярных нейронах мозжечка, вызывает значительные изменения РНК-метаболизма, напоминающие таковые при клеточном стрессе и стрессе эндоплазматического ретикулула (ЭПР): снижение транскрипции, метаболизма некодирующей РНК, РНК-процессинг, сплайсинг, транспорт, РНК-модификации. Наблюдаемые процессы формируют типичный паттерн адаптивных изменений в клетках при клеточном стрессе, одной из ключевых особенностей которого может быть стабилизация РНК, сопряженная с развитием клеточного старения.</p> <p>Впервые разработана и валидирована методика определения Nε-гомоцистеинилизина в плазме крови человека методом тандемной жидкостной хромато-масс-спектрометрии. Разработана уникальная медицинская технология неинвазивного определения функциональной активности почек методом капиллярного электрофореза по определению концентрации S-аденозилметионина в моче. Методика является неинвазивной, что является основным преимуществом используемых в настоящее время подходов, основанных на определении скорости клубочковой фильтрации почек, которые требуют получения плазмы крови. Используемый в настоящей технологии метод капиллярного электрофореза экономичен и не требует применения дорогостоящих реактивов и оборудования.</p> <p style="text-align: center;">НИИОПП</p> <p>Получены данные об эффективной продукции иммунорегуляторных белков sTNFR1 и IL-10, в культурах моноцитов/макрофагов, трансфицированных pMax-TNFR1(sig+) и pMax-IL10. В модели острого воспаления печени и «воздушного мешка» продемонстрирована способность трансфицированных M2 макрофагов мигрировать в зону воспаления и исследовано влияние M2 макрофагов на индикаторы патологического воспалительного процесса. Установлено, что моноциты/макрофаги являются перспективным средством доставки терапевтических препаратов и конструкций в очаг воспаления, однако эффективность такой терапии во многом определяется свойствами доставляемого препарата.</p> <p>Установлено, что в периферической крови больных бронхиальной астмой (БА) отмечается повышение содержание внеклеточной ДНК и миелопероксидазы, отражающих процесс нетоза (формирование нейтрофилами экстраклеточных ловушек), а также возрастание уровня провоспалительных цитокинов ИЛ-8, ИЛ-1β, ФНО-α, которые</p>
--	--

	<p>нормализуются после терапии. Увеличение стимулированной продукции ДНК нейтрофилами у больных БА с длительностью заболевания 3-7 лет может свидетельствовать об активации нейтрофилов <i>in situ</i>. Выявлены различия в динамике изменений нейтрофильной ДНК и свободной внеклеточной ДНК крови (плазмы) на фоне лечения. Уровень нейтрофильной ДНК максимально повышен на момент госпитализации и плавно снижается к 10 и 40 дню наблюдения. Концентрация свободной ДНК крови, на момент госпитализации больных БА ниже, чем у доноров, возрастает на 10 день наблюдения и снижается к 40 дню относительно исходных данных.</p> <p>Впервые охарактеризована экспрессия и коэкспрессия рецепторов 1 и 2 типа к TNFα на различных клеточных линиях. Показан дозозависимый эффект TNFα на экспрессию рецепторов 1 типа, а также на фазы клеточного цикла клеток исследованных линий. Дозозависимое изменение пролиферативного потенциала клеточных линий ассоциировано с повышением относительного количества клеток, экспрессирующих рецептор 2 типа. Полученные результаты вносят вклад в понимание взаимоотношений в системе цитокинов – рецептор и могут быть основой для разработки новых способов регуляции иммунных реакций.</p> <p>Обнаружено, что эндогенная форма БА не сопровождается снижением длины теломер, тогда как экзогенная форма БА характеризуется укорочением теломер на отдельных плечах индивидуальных хромосом. В дебюте укорочены теломеры только на плечах девятой хромосомы, а при увеличении стажа заболевания укорачиваются теломерные повторы 4q, 5p, 5q, 6p, 7q, 9p, 9q, 10q, 11q, 12q, 13p, 13q, 14q, 15p, 15q, 17p, 18p, 20q, 22q плеч индивидуальных хромосом. Также отличием экзогенной формы БА от эндогенной является накопление CD4⁺ клеток памяти и изменение субпопуляционного состава CD4⁺ и CD8⁺ Т-лимфоцитов памяти в периферической крови, которое проявляется увеличением содержания CD4⁺62L⁺ и CD8⁺62L⁺ эффекторных клеток памяти при экзогенной БА. Полученные данные отражают иммунопатогенетические различия между эндогенной и экзогенной формами БА и свидетельствуют об ускоренном старении иммунной системы при аллергической БА.</p> <p style="text-align: center;">НИИФКИ</p>
<p>77. Поиск молекулярных мишеней, конструирование и получение биологически активных веществ (материалов), исследование их фармакологического действия и безопасности</p>	<p>Реализованы и обновлены свободно доступные в сети Интернет веб-сервисы для прогноза антибактериальной (AntiBac-Pred - http://www.way2drug.com/antibac/), противогрибковой (micF – http://www.way2drug.com/micF/) и антиретровирусной (AntiHIV-Pred - http://www.way2drug.com/hiv/) активности органических соединений.</p>

	<p>Показано, что на участке альтернативного сплайсинга в интрон-экзонной области пре-мРНК каталитической субъединицы теломеразы человека hTERT, дезоксирибонуклеазы 1 и BCL-X располагаются участки, являющиеся сайтами связывания регулирующих сплайсинг белков. Показано, что продуцируемые эндонуклеазой EndoG олигонуклеотиды способны индуцировать процесс альтернативного сплайсинга пре-мРНК каталитической субъединицы теломеразы, дезоксирибонуклеазы 1 и каспазы-2 и, тем самым, модулировать функциональную активность данных белков. Установлено, что нормальные CD4+ Т-лимфоциты в стрессовых условиях, сопровождающихся увеличенной экспрессией EndoG или повреждением ДНК, способны претерпевать злокачественную трансформацию и формировать быстроразвивающиеся многокомпонентные лимфомы.</p> <p>Подтверждена гипотеза о том, что аффинность белок-белковых взаимодействий в цитохром Р450-зависимых монооксигеназных системах модулируется низкомолекулярными соединениями (субстратами или ингибиторами цитохромов Р450). .</p> <p style="text-align: center;">ИБМХ</p> <p>Разработанные соединения 7-алкоксикумарина и 4-аминокумарина проявляют антигипоксическую активность в тестах острой гипоксической гипоксии с гиперкапнией, гемической гипоксии и острой гистотоксической гипоксии.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>78. Разработка новых технологий выявления различных типов мутаций генома, методов их профилактики и коррекции</p>	<p>Разработан и апробирован на лимфоцитах человека алгоритм оценки длины теломерных районов хромосом. Разработанный алгоритм основан на сочетании методов qFISH для выявления теломерных районов и FISH для выявления реперного района. Измерения теломерных районов проводят на цифровых фотоизображениях метафазных пластинок с помощью программного обеспечения ImageJ. В отличие от молекулярных методов, алгоритм позволяет оценить длину теломер индивидуальных хромосом, в т.ч. ее изменения под воздействием внешних факторов (на рис. показаны изменения теломерных районов при воздействии на культуру лимфоцитов коротким пептидом AEDG).</p> <p>Впервые применён оригинальный модульный пептидный носитель L1, содержащий лиганд рецептора CXCR4, для доставки миРНК, нацеленных на подавление экспрессии генов VEGFA, VEGFR1 и эндоглина. Трансфекционные свойства комплексов миРНК и L1 были изучены на CXCR4-экспрессирующих клетках рака молочной железы MDA-MB-231 и эндотелиальных клетках EA.Hy926.</p>

	<p>Продemonстрировано эффективное подавление миграции и пролиферации эндотелиальных клеток с помощью анти-VEGFA, анти-VEGFR1 и анти-эндоглин-миРНК-индуцированного сайленсинга. Было обнаружено, что эффективность анти-ангиогенного лечения может быть синергистически улучшена посредством комбинированной доставки миРНК анти-VEGFA и анти-VEGFR1. Таким образом, данный подход будет полезен для развития терапевтического ингибирования ангиогенеза различных заболеваний.</p> <p>НИИ АГиР им. Д.О. Отта</p> <p>Для разработки лечения наследственных десминопатий с помощью CRISPR/Cas9 проводили нокаут мутантных аллелей с тремя мутациями (с.1009G>C, с.330_338del и с.1064G>C) в гене DES. Все комбинации CRISPR/Cas9 продемонстрировали низкую частоту нокаута, лучший результат (5%) получен при использовании нуклеазы SaCas9. Для разработки этиотропного лечения муковисцидоза проводили редактирование мутации F508del в гене CFTR в культуре клеток HEK293T с использованием CRISPR/Cas9. Частота коррекции мутации F508del варьировала от 0,08% до 0,7% аллелей, в зависимости от используемой нуклеазы и направляющей РНК. Показано, что точность разных комбинаций нуклеазы и направляющей РНК варьирует от 61,4% до 90,9%.</p> <p>МГНЦ</p> <p>На основе данных, полученных в результате изучения метилирования промоторных CpG-островков генов микроРНК при раке яичников (РЯ) и раке молочной железы (РМЖ), впервые разработаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) две тест-системы, позволяющие проводить раннюю диагностику по выявлению 1 из 4 маркеров и предсказывать метастазирование и неблагоприятный прогноз развития РЯ по метилированию 3 из 5 маркеров из системы у женщин; 2) оптимальная система маркеров, позволяющая выявлять РМЖ на ранней стадии с высокой чувствительностью (91%) и специфичностью (88%), а также альтернативная система маркеров с использованием комбинации белок-кодирующих генов (APAF1, BAX, BIM/BCL2L11, DAPK1) и гена MIR-125b-1. Обнаружение метилирования хотя бы одного гена этой системы в послеоперационном или биопсийном материале достаточно для отнесения образца обследуемой пациентки к РМЖ. <p>НИИОПП</p>
--	---

<p>79. Разработка фундаментальных и прикладных проблем наномедицины конструкций - "нанороботов".</p>	<p>Созданы безопасные наночастицы для загрузки нейропротекторов. Дана оценка их влияния на выживаемость клеток в условиях индукции окислительного стресса нейротоксинами. Наиболее эффективными оказались липосомы, микрогель из альгината натрия с наночастицами железа и наночастицы карбоксиметилцеллюлозы с церием, с включенным в них карнозином, что указывает на перспективность их применения в качестве наноконтейнеров для загрузки нейропротекторных препаратов. Наночастицы с включенным в их состав оксидом железа (III) обладают способностью к адресной доставке в пораженный орган или его часть при помощи направленного постоянного магнитного поля.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Показано, что как стерическая изомерия водорастворимых производных фуллерена [C60], так и незначительные модификации заместителей (в частности, замена Cl на Me) способны существенно изменять транскрипционную активность генов репарации и антиапоптотического ответа в клетках человека(ФГБНУ МГНЦ).</p> <p>В продолжение исследований производных фуллерена C60 , как перспективных нанолекарств, изучена стабильность этого фуллерена в присутствии биологически активных соединений, секретируемых фагоцитами млекопитающих. Показано, что под действием миелопероксидазы нейтрофилов человека происходит глубокая деградация молекул C60 в течение 6 дней.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>Медицинские клеточные технологии</p>	
<p>80. Получение клеточных моделей заболеваний и исследование их методами системной биологии</p>	<p>Показаны: многоуровневый характер нарушений функциональной активности нейрональной сети при эксайтотоксическом действии глутамата; нейропротекторный эффект миоинозитола при цитотоксическом действии глутамата; экзосомальная секреция культивированными зернистыми нейронами мозжечка на стадии выработки устойчивости к эксайтотоксичности глутамата при прекондиционировании.</p> <p>Исследовано влияние активации сигма-1 рецепторов на длительную депрессию, развивающуюся под действием агониста метаботропных рецепторов глутамата DHPG. Кратковременная инкубация среза гиппокампа в растворе с DHPG вызывала длительную депрессию вызванного ответа. При аппликации DHPG на фоне действия PRE-084 обнаружено, что PRE-084 вызывает усиление тормозного последствия DHPG, что</p>

	<p>позволяет предположить усиление функциональной активности метаботропных глутаматных рецепторов при активации сигма-1 рецепторов.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Получены новые данные, касающиеся механизмов взаимодействия основных клеточных компартментов - клеток трофобласта, эндотелиальных клеток, НК-клеток, плацентарных макрофагов и их участие в формировании плаценты. Показаны взаиморегулирующие влияния НК-клеток и трофобласта, лежащие в основе инвазии трофобласта. Получены новые сведения о механизмах взаимодействия НК-клеток и эндотелиальных клеток в процессах ангиогенеза. Разработанные математические модели позволили не только оптимизировать оценку этапов ангиогенеза, но и разработать подходы к использованию искусственного интеллекта для прогнозирования характера развития сосудистой сети. В дальнейшем эти подходы могут быть использованы при создании квазитканевой модели плаценты.</p> <p>В экспериментальном исследовании на модели хирургически индуцированного эндометриоза у самок крыс два представителя производных мепрегенанола ацетата – диацетат мепрегенанола и бутират АМОЛа, показали способность подавлять рост эндометриозных очагов, причем эффективность диацетата мепрегенанола превышала, эффективность препарата-сравнения – диеногеста. Было показано, что в механизме действия препаратов наблюдается выраженный ангиогенный эффект, который проявляется в снижении активности матриксных металлопротеиназ 1, 2 и 9 типов в очагах эндометриоза и уменьшении фрагментации коллагена по сравнению с контрольными (не лечеными) животными.</p> <p style="text-align: center;">НИИ АГиР им. Д.О.Отта</p> <p>Полногеномный транскриптомный анализ мезенхимных клеток, выделенных из биоптатов печени пациентов с циррозом и фиброзом, показал экспрессию в этих клетках иммунных маркеров, определяющих специфические иммуномодулирующие свойства. На опухоль-ассоциированных фибробластах выявлена экспрессия маркеров, характерных для метастазирования. Показано иммуносупрессорное влияние этих клеток на модели <i>in vitro</i>.</p> <p>В клеточной модели линии меланомы человека продемонстрировано участие фибронектин-специфического рецептора клеточной поверхности - интегрин альфа-5/бета-1 - в инвазивной активности и субстрат-зависимом апоптозе опухолевых клеток. Описана</p>
--	--

	<p>неканоническая функция в механизме опухолевой инвазии протеинкиназы Akt – ключевого посредника интегрин-инициируемых сигналов.</p> <p>ИБМХ</p>
81. Создание новых клеточных технологий	<p>Разработаны критерии прогноза течения, исходов и алгоритмов лечения генетически детерминированных заболеваний сетчатки и зрительного нерва на основе изучения клинко-иммунологических, генетических и электрофизиологических особенностей. Изучены клинко-генетические корреляции повреждений гена в зависимости от типов и топологии мутаций. Полученные результаты обеспечивают повышение точности диагностики и качества лечения наследственных заболеваний сетчатки и зрительного нерва.</p> <p>Показана возможность использования растворов на основе лантаноидов для молекулярно-генетического исследования, которое также может быть сопряжено с визуализацией образца. Такая возможность расширяет диагностический потенциал, как сканирующей электронной микроскопии, так и молекулярно-генетического анализа. Результаты исследования внедрены в клиническую практику и могут быть использованы в институтах и лабораториях, где объектами изучения являются клетки, ткани и микроорганизмы.</p> <p>НИИ ГБ</p> <p>В ходе реализации проекта из биоптатов ткани эндометрия человека получено 12 новых клеточных линий. Разработана методология выделения и культивирования линий, позволяющая стандартизировать процесс работы с клеточными культурами. Показано, что все полученные линии демонстрируют положительную экспрессию маркеров CD9, CD13, CD73, CD90, CD105, CD44, HLA I класса, и отрицательную экспрессию CD31, CD34, CD45 и HLA-DR II класса, обладают адгезивными свойствами к пластику, а также способны дифференцироваться в два типа клеток мезодермы – остеобласты и адипоциты.</p> <p>НИИ АГиР им. Д.О.Отта</p> <p>С помощью селективных ингибиторов отдельных сигнальных молекул изучено участие JAK/STAT-сигнального пути в реализации ростового потенциала мезенхимальных клеток-предшественников под влиянием дитерпенового алкалоида зонгорина, обладающего выраженными регенеративными эффектами. Выявлена стимулирующая роль JAKs и STAT3 в отношении митотической активности и интенсивности дифференцировки прогениторных</p>

	<p>клеток. Обнаружено снижение уровня фибробластного колониобразования на фоне уменьшения количества пролиферативно-активных КОЕ-Ф и индекса созревания клеток-предшественников при воздействии rap-JAKs и STAT3 ингибиторов. Вскрыта роль отдельных JAK-киназ в стимуляции пролиферации прогениторных клеток. Обнаружено угнетение выхода КОЕ-Ф и темпа их деления специфическими ингибиторами JAK1, JAK2 и JAK3. При этом блокада JAK2 приводит к возрастанию скорости дифференцировки родоначальных элементов.</p> <p>На модели цитостатической миелосупрессии выявлены гемостимулирующие эффекты ингибитора C-Jun N-terminal kinase (JNK) «IQ-1S», связанные с повышением функциональной активности кроветворных прекурсоров и усилением выработки гемопоэтинов стромальными клетками ГИМ. Разработан способ стимуляции продукции эритропоэтина клетками костного мозга с помощью ингибитора JNK.</p> <p>На разработанной модели сочетания метаболического синдрома и эмфиземы легких выявлена противовоспалительная активность, гипогликемическое и противоэмфизематозное действие, а также стимуляция регенерации эпителия и эндотелия легких при применении глюкагоноподобного пептида 1. Регенеративные эффекты инкретина опосредованы стимуляцией эндотелиальных прогениторных клеток.</p> <p>Обнаружена неоднозначная чувствительность CD44+, EpCAM+ и MUC1+ стволовых опухолевых клеток опухоли молочной железы и прилежащей к опухоли ткани пациентов с раком молочной железы к цитостатикам <i>in vitro</i>.</p> <p>Показано, что простагенин и мексидол вызывают возрастание количества клеток микроокружения, нормальных сперматогоний, продуктивности сперматогенеза на модели тестикулярной недостаточности, вызванной повреждением сперматогоний. Простагенин приводит к снижению количества патологических форм спермиев, нормализует их редокс-потенциал. Мексидол не проявляет своей активности на модели патоспермии, вызванной повреждением сперматозоидов. Восстановления редокс-потенциала клеток семенников при этом не выявляется. Эффективными средствами лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы экспериментальных животных являются фенольные антиоксиданты, принадлежащие к группе пространственно-затрудненных фенолов. НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга Томского НИМЦ</p> <p>Проведена нейральная дифференцировка ИПСК человека в 3D-системе. Показано нейропротективное и нейротрофическое действие глиального секрета <i>in vitro</i> и антигипоксическое действие нейронального секрета <i>in vivo</i>.</p>
--	---

	<p>Показано, что нокдаун гена GSK-3β молекулами siРНК приводит к повышению экспрессии генов остеогенных маркеров, индуцируя остеогенную дифференцировку.</p> <p>Методом кишечных органоидов исследована патогенность мутаций E92K и V1421E в гене CFTR у больных муковисцидозом и влияние CFTR-модуляторов на работу хлорного канала при этих мутациях.</p> <p>Продemonстрирована возможность моделирования муковисцидоза в клеточной культуре НЕК293Т с использованием синтетической плазмиды</p> <p style="text-align: center;">МГНЦ</p> <p>Впервые показано, что 3D культивирование меланоцитов человека в виде сфероидов способствует сохранению их функциональной активности – в отличие от монослойной культуры в них поддерживается экспрессия ключевых регуляторов меланогенеза: MITF, Sox10 и gp100, а также фермента тирозиназы, в результате чего происходит синтез и накопление меланина. Добавление к сфероидам активных веществ, влияющих на синтез меланина, приводит к снижению уровня пигментации сфероидов, а доступные способы 3D культивирования клеток, в отличие от распространенного использования коммерческих тканевых эквивалентов с ограниченным сроком жизни, позволяют подробно исследовать механизмы данного процесса.</p> <p>Впервые в 3D культуре была показана возможность единовременной дифференцировки клеток из стромальных клеток жировой ткани в эндотелиальном и остеогенном направлениях. На основе этих данных была разработана тканеинженерная конструкция, протестированная на модели полного диастаза бедренной кости крыс, где было показано, что восстановление и репарация костной ткани в экспериментальной группе по срокам значительно опережало регенерацию контрольной группы.</p> <p>Впервые показано, что двойная индукция в ангиогенном и остеогенном направлении значительно стимулирует ранние этапы остеогенеза.</p> <p>Выявлен восстановительный потенциал мультипотентных мезенхимных стромальных клеток пупочного канатика (ММСК-ПК) человека в форме суспензии и сфероидов при развитии экспериментального мелкоочагового инфаркта миокарда: ММСК-ПК помогают уменьшить деструктивные изменения миокарда, фиброзные рубцы, степень воспалительного процесса, а также способствуют нормализации морфофункциональных показателей сердца. При этом сфероиды показали большую эффективность в сравнении с суспензией клеток.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">НИИОПП</p> <p>Разработаны методики направленного репрограммирования моноцитарных макрофагов в М1 (противоопухолевый, провоспалительный) и М2 (прорегенераторный) фенотип для их терапевтического использования для регуляции клеточного гомеостаза. Разработаны способы химической и генетической модификации моноцитарных макрофагов периферической крови для получения клеточных культур со стабильными противоопухолевыми и прорегенераторными свойствами. В настоящее время проводятся экспериментальные исследования безопасности и эффективности их применения на моделях онкологических заболеваний и регенерации тканей и органов. В случае успешной реализации данного проекта появится целое новое направление клеточной терапии социально-значимых заболеваний человека.</p> <p style="text-align: center;">НИИ МЧ</p> <p>Впервые исследовано наличие в периферической крови и возможность генерации с помощью дендритных клеток (ДК) антисупрессорных антиген-специфических цитотоксических Т-лимфоцитов (ЦТЛ). Показано, что у больных раком молочной железы определенные субпопуляции клеток характеризуются повышенной экспрессией иммуносупрессивных молекул PD-L1 и IDO, однако в крови больных раком молочной железы и условно-здоровых доноров не обнаруживается присутствие PD-L1 и IDO специфичных ЦТЛ. Установлено, что стимуляция моноклеарных клеток больных раком молочной железы и доноров ДК, трансфицированными ДНК-конструкциями, кодирующими эпитопы PD-L1 и IDO не приводит к генерации PD-L1 и IDO специфичных ЦТЛ и усилению цитотоксичности в отношении PD-L1 и IDO экспрессирующих аутологических клеток.</p> <p>Продemonстрировано, что <i>in vitro</i> стимуляция спленоцитов дендритными клетками (ДК), трансфицированными ДНК-конструкцией, кодирующей ИЛ-10 (ДКpIL-10), а также эпитопы генов гистосовместимости H2 локуса мышей линии СВА (ДКpMHC), приводит к 2,5-кратному увеличению количества CD4+CD25hiFoxP3+ Т-регуляторных клеток и 2-кратному увеличению CD4+IL-10+ Т-лимфоцитов. При оценке толерогенной активности трансфицированных ДК в смешанной культуре лейкоцитов показано, что спленоциты мышей C57Bl/6, прекультивированные с ДКpMHC, не отвечают на аллоантигены СВА, но сохраняют пролиферативную активность на аллоантигены BALB/c, что подтверждает формирование антиген-специфической толерантности на аллоантигены. Использование спленоцитов, предварительно обработанных ДК, трансфицированными двумя плазмидами,</p>
--	---

	<p>in vivo обеспечивает синергизм двух механизмов и позволяет в более ранние сроки формировать толерантность к тканям реципиента.</p> <p>Установлено, что ИФНα-индуцированные дендритные клетки (ДК) больных ревматоидным артритом (РА) в присутствии дексаметазона приобретают толерогенные свойства (менее зрелый фенотип, сниженная продукция TNF-α и аллостимуляторная активность) и способны подавлять пролиферацию аутологических Т-лимфоцитов в ответ на стимуляцию собственными и чужеродными антигенами.</p> <p>Установлено, что ИФН-ДК здоровых доноров экспрессируют на своей поверхности проапоптотические молекулы TNF-α, FasL и TRAIL и обладают цитотоксическим эффектом против опухолевых клеток глиобластомы. При этом ведущую роль в реализации цитотоксической активности играет TNFα/TNF-R1-зависимый механизм. Снижение цитотоксической активности ДК больных глиобластомой против собственных опухолевых клеток обусловлено дефектностью TNFα/TNF-R1-зависимого механизма лизиса вследствие снижения экспрессии мембранной формы TNFα на ДК.</p> <p>Исследовано влияние вакцины на основе ксеногенных тестикулярных антигенов (АГ) на выживаемость мышей в моделях опухолей меланомы B16 и карциномы LLC в терапевтическом и профилактическом режимах. Показано, что при профилактическом варианте вакцинации выживаемость мышей с карциномой LLC возрастает в 2,05 раза, а у 40% мышей опухоли не развиваются. В то же время вакцинация сингенными антигенами не оказывает какого-либо эффекта. Увеличение выживаемости ассоциировано с выраженным пролиферативным ответом спленоцитов на опухолевые АГ меланомы B16 и карциномы LLC. Таким образом, иммунизация ксеногенными опухолевыми АГ может приводить к формированию протективного противоопухолевого ответа за счет индукции перекрестного иммунного ответа на опухоль-ассоциированные АГ.</p> <p>Установлено, что клетки со свойствами M2 макрофагов (M-CSF – дифференцированные макрофаги, а также M2-клетки, поляризованные из M-CSF и GM-CSF-дифференцированных макрофагов) характеризуются низкой способностью стимулировать пролиферацию аллогенных Т-клеток, что позволяет использовать оценку аллостимуляторной активности в качестве универсального маркера M2 клеток при определении функционального фенотипа макрофагов.</p> <p>Продemonстрировано, что отсутствие инфекционных осложнений и развитие благоприятных 3-месячных исходов при ишемическом инсульте (ИИ) ассоциировано с меньшей выраженностью системного воспалительного ответа и сопряжено с более высоким</p>
--	--

	<p>содержанием Т регуляторных (CD4+CD25hi) и моноцитарных миелоидных су-прессорных (HLA-DR-CD14+) клеток и более низ-ким содержанием Th1- (CD4+IFNγ+) лимфоцитов в первые двое суток заболевания. Эти данные свиде-тельствуют о важной патогенетической роли клеток с регуляторной активностью у больных ИИ.</p> <p>Впервые в модели социального стресса в сочетании с инфицированием мышей <i>O. felinus</i> продемонстрирована способность хронического описторхозного паразитоза нивелировать гематологи-ческие показатели, характерные для социального стресса (лимфопения, нейтрофилия). Изменения в эритроидном ростке (анемия в сочетании с увеличе-нием количества эритроидных предшественников в костном мозге) свидетельствует о депонировании эритроцитов в селезенке.</p> <p style="text-align: center;">НИИФКИ</p>
Фармакологическая коррекция процессов жизнедея	Фармакологическая коррекция процессов жизнедея
<p>82. Поиск новых молекулярных мишеней фармакологической регуляции патологических процессов</p>	<p>Были изучены молекулярно-генетические аспекты развития алкогольной зависимости на лабораторных приматах для дальнейшего поиска фармакологических мишеней воздействия на патологическое состояние. Был использован модифицированный метод выделения ДНК, аллель специфическая ПЦР для идентификации исследуемых генов и электрофоретическое разделение ДНК. Проведено генотипирование самцов макак-резус (n=10) по полиморфизмам ряда генов. Прделанная работа по генотипированию макак резус (<i>Macaca mulatta</i>) по полиморфизмам генов OPRM1, NPY и CRH и MAOA подтверждает наличие данных полиморфизмов в популяции питомника обезьян ФГБНУ «НИИ МП». Исходя из этого, можно сделать вывод, что исследования, проведенные на макаках резус, перспективны и предоставляют уникальную возможность для создания трансляционных моделей психических расстройств и болезней зависимости с учетом молекулярных и фармакологических аспектов значения этого полиморфизма у человека.</p> <p>На начальном этапе работы был произведен поиск TERT последовательностей человека, макак резусов и павианов гамадрил в базе данных сиквенсов GenBank.</p> <p>Проведено выравнивание нуклеотидных последовательностей с помощью молекулярно-биологических программ. Найдены консенсусные участки длиной около 90-120 оснований к которым разработали праймеры и зонды по технологии TaqMan. В ходе работы был разработан, апробирован и оптимизирован метод гибридизационно-флуоресцентной детекции мРНК белкового компонента теломеразы. С разработанной тест системой qPCR была проведена серия реакций по определению уровня экспрессии теломеразы в тканях макак резус клетки которых имели разную интенсивность деления.</p>

	<p>Для настоящего исследования провели забор биопсийного и аутопсийного материала от макак резус в количестве 30-ти образцов (ткани, клетки с разной пролиферативной активностью). Были собраны в том числе: лейкоциты, ткани головного мозга, сперматозоиды, эпителиальные клетки кожи и тонкого кишечника, ткани печени, почек, сердца, легких и т.п. Из биоматериала была выделена мРНК из которой далее в реакции обратной транскрипции получали кДНК, которую использовали для постановки количественной ПЦР.</p> <p>Применяли вариант количественного анализа содержания транскрипта каталитического фрагмента теломеразы путем оценки и нормирования по отношению к референсному гену, который так же амплифицировался в ПЦР.</p> <p>Анализ отношения количества мРНК теломеразы с референсным геном β-актина (АСТВ), посредством сравнения в qPCR пороговых циклов, позволил оценить уровень экспрессии теломеразы в клетках с разной пролиферативной активностью. Самый высокий уровень экспрессии теломеразы был зафиксирован в половых клетках (сперматозоидах). В процессе работы так же был модифицирован лабораторный метод экстракции РНК на основе осаждения НК изопропанолом, промывкой и обработкой ДНКазой с последующей инактивацией фермента.</p> <p>15 образцов тканей мозга, взятых на аутопсии у макак резус в возрасте от 0 (новорожденные) до 20 лет, были исследованы на количественное и процентное содержание в них воды. Получены любопытные данные с обнаружением корреляцией процента содержания воды в клетках мозга и скоростью старения организма. В ходе исследования выявлена нелинейность процесса старения.</p> <p>Определено процентное содержание воды в тканях головного мозга, которое в динамике нелинейно уменьшалось с увеличением возраста с 90% у новорожденных до 69% у старых обезьян. После обработки всех дополнительных данных можно будет сделать выводы о роли теломеразы в механизме старения клеток на молекулярном уровне.</p> <p style="text-align: center;">НИИМП</p> <p>В основе действия фармакологических средств на игровую зависимость лежит модуляция системы кортиколиберина головного мозга и регуляции тревожно-фобических состояний. Доказана возможность использования антагонистов рецепторов кортиколиберина (на примере астрессина) для коррекции компульсивного компонента игровой зависимости.</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">ИЭМ</p> <p>В исследовании «до-после» изучена клиническая эффективность, безопасность и влияние на коморбидную патологию препарата «Эпигенорм антивир» (ЭА), отечественного нутрицевтика, у больных остеоартритом в сочетании с метаболическим синдромом (ОАМС). Трехмесячный курс терапии ЭА приводит к выраженному болеутоляющему эффекту, улучшает показатели функции суставов, психического здоровья и качества жизни. ЭА также оказывает плеiotропное фармакодинамическое действие в отношении составляющих метаболического синдрома: липидкорректирующее, системное противовоспалительное, антиатерогенное. Это преимущество делает назначение ЭА больным с фенотипом остеоартрита и метаболического синдрома более предпочтительным, поскольку не требует дополнительного назначения липидкорректирующих, антиатерогенных и противовоспалительных препаратов.</p> <p style="text-align: center;">НИИФКИ</p>
83. Разработка новых оригинальных лекарственных средств, в том числе по перечню жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов	<p>Разработан лабораторный регламент получения вазоактивных биodeградируемых аргинин-содержащих полимеров.</p> <p>В целях разработки фотоактивных кластерных комплексов металлов, конъюгированных с ДНК для элиминации стволовых опухолевых клеток синтезированы конъюгаты кластерных комплексов вольфрама и молибдена общей формулой $[\{M6I8\}(DMCO)_6](NO_3)_4$ с двуцепочечной ДНК. Для дальнейшего исследования выбран конъюгат кластерного комплекса вольфрама. Исследования показали его низкую темновую токсичность на клеточных линиях Кребс-2 и Нер-2. Максимальное время накопления изучаемых веществ составляет 2 часа. Конъюгат кластерного комплекса вольфрама с ДНК накапливается в $4 \pm 1,5\%$ клеток Кребс-2 после 2 часов инкубации.</p> <p style="text-align: center;">НИИКЭЛ-филиала ИЦиГ СО РАН</p> <p>Обнаружено влияние соединения IQ-1S (производное оксима), его метаболита кетона, триптантрина и оксима триптантрина на гемостаз, заключающее в замедлении начала свертывания и увеличении продолжительности свертывания нестабилизированной крови в 1,4–2,4 раза у крыс с моделью инфаркта головного мозга. У оксимов обнаружен антитромбоцитарный эффект, реализующийся как в условиях <i>in vitro</i>, так и <i>in vivo</i> у интактных животных и в условиях гиперагрегации тромбоцитов при экспериментальном инфаркте мозга. У соединения IQ-1S не выявлено влияния на уровень фибриногена и</p>

	<p>показатели плазменного гемостаза. Курсовое 6-недельное введение IQ-1S в дозе 50 мг/кг гипертензивным крысам SHR нормализовало нарушенную в условиях развивающейся артериальной гипертензии вазодилататорную функцию эндотелия сосудов.</p> <p>Показано эритропоэзстимулирующее действие экстракта плодов рябины обыкновенной в условиях доксорубицин-индуцированного анемического синдрома у мышей с LLC, сопровождающееся усилением противометастатического эффекта цитостатика.</p> <p>Введение полисахаридов мать-и-мачехи у мышей с LLC различным образом влияет на число PD-1 (CD 279+) и PD-L1 (CD 274+) лимфоцитов в периферической крови и в ткани опухоли в зависимости от стадии опухолевого процесса.</p> <p>Выявлена антидепрессантная активность дитерпеновых алкалоидов аконита байкальского (по мере усиления активности): напеллина<гипаконитина<мезаконитина<зонгорина. Обнаружены антигипоксические, ноотропные и нейропротекторные свойства зонгорина. Установлено, что спиртовой экстракт копеечника альпийского обладает анксиолитическим, нейролептическим и седативным действием за счет модулирующего влияния на дофаминергическую систему головного мозга. При этом серотонинергическая и адренергическая системы в реализации терапевтических эффектов не задействованы.</p> <p>Разработано средство с мембраностабилизирующим действием при гипоксии головного мозга на основе настоя манжетки обыкновенной. Установлено, что экстракт надземной части альфредии снежной проявляет нейропротекторные свойства. Изучен элементный состав сырья, фармакологически активных экстрактов и фракций альфредии поникшей и лабазника вязолистного.</p> <p>Выявлено, что полисахариды и пектиновые вещества, выделенные из растений рода соснурей усиливают продукцию NO.</p> <p>Обнаружены стимулирующие продукцию NO свойства у гуминовых кислот (ГК). Показана их зависимость от активации MAP-киназ MEK1/2 и p38. С помощью метода иммуноблоттинга было выявлено влияние гуминовых кислот, выделенных из разных видов торфа (ГК-1, ГК-2 и ГК-3), на экспрессию транскрипционного фактора NF-κB и MAPK p38.</p> <p>Выявлены противоаллергические свойства гуминовых кислот и полисахаридов боярышника и болиголова. Курсовое применение данных средств приводило к снижению дегрануляции и стабилизации мембран тучных клеток. Кроме того, ГК вызывало снижение</p>
--	--

	<p>реакции анафилаксии у экспериментальных животных. НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга Томского НИМЦ</p> <p>Продолжено исследование оригинального мультитаргетного противоопухолевого препарата Антрафуран, обладающего высокой противоопухолевой активностью при пероральном пути введения. Изучена специфическая токсичность лекарственной формы соединения при пероральном применении. Показано, что Антрафуран не обладает аллергизирующим действием и анафилактогенными свойствами. Препарат передан на дальнейшие этапы изучения. Проведено исследование нового полусинтетического антибиотика из класса гликопептидов, обладающего высокой антибактериальной активностью, ЛХТА-3017. Определены дозы, характеризующие токсичность препарата при внутривенном или внутривенном введении. Изучена специфическая токсичности антибиотика. Показано, что препарат не обладает аллергизирующим и анафилактогенным действием, ограничивающим применение антибиотиков этого класса. Проводятся эксперименты по изучению хронической токсичности ЛХТА-3017. Исследован ряд новых полусинтетических производных гликопептидных антибиотиков эремомицина и ванкомицина. Среди 36 новых соединений были выявлены вещества, активные в отношении грамположительных бактерий, включая резистентные к ванкомицину клинические изоляты. Отобрано 4 производных, преодолевающих устойчивость к антибиотикам полирезистентных энтерококков. Производные эремомицина 3026 и 2739 проявили высокую эффективность <i>in vivo</i> на модели стафилококкового сепсиса. Изучена противоопухолевая активность ряда аналогов противоопухолевого антрафуранкарбоксамидов ЛХТА-2034. Соединение ЛХТА-2640, проявившее выраженную противоопухолевую активность в отношении подкожно трансплантированного лимфолейкоза Р-388, отобрано для дальнейших исследований как наиболее перспективное.</p> <p style="text-align: center;">НИИНА</p> <p>Получен новый продуцент рекомбинантного аполипопротеина А-I человека (pApoA-I), в структуру которого введен полипептидный фрагмент (pApoA-I-ОП), обладающий в высокой концентрации цитотоксическими свойствами. В экспериментах <i>in vitro</i> на моделях с изолированными гепатоцитами крыс и клетками асцитной карциномы мышей Кребс-2 показана возможность меченого флуоресцентной меткой pApoA-I-ОП проникать во внутриклеточное пространство клеток.</p> <p>Показано в исследованиях на <i>ex vivo</i> культуре альвеолярных макрофагов, полученных из резецированных тканей легких пациентов с легочным туберкулезом, что неповрежденные</p>
--	---

	<p>мембраносвязанные компартменты являются основной внутриклеточной нишей для микобактерий туберкулеза (Mtb) в альвеолярных макрофагах, в которых Mtb с различной вирулентностью выживают и размножаются в колониях, в том числе с корд-морфологией. Указанные компартменты являются аналогом бактериальных биопленок, наиболее устойчивых к действию антибактериальных препаратов. Фагосомы с Mtb являются не изолированными органеллами альвеолярных макрофагов, а субъектами, динамически взаимодействующими с эндосомальной системой клеток человека, в том числе взаимодействующими через молекулярные механизмы с CD14 рецептором, активными формами кислорода, ферментом iNOS и липидами, избегая при этом слияния с лизосомами и полимеризованным актином клеток-хозяев.</p> <p>Разработаны технология получения липосомальной формы конъюгата окисленного декстрана с м.М. 60 кДа и гидразида изоникотиновой кислоты в качестве перспективной субстанции для производства новых лекарственных форм противотуберкулезных препаратов с этио-патогенетическим механизмом терапевтического действия; технологическая платформа создания на основе окисленного декстрана высокоэффективных этио-патогенетических средств с антифибротическим и противовоспалительным действием для коррекции раневого процесса.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ФТМ</p> <p>Показано, что разработанное производное адамантана является перспективным прототипом лекарственного средства для лечения эпилепсии, не вызывающим побочных эффектов в большом диапазоне доз; впервые получен антиэпилептик, способный оказывать максимальное противосудорожное действие без седации.</p> <p>Превентивная терапия ишемии миокарда препаратом таукардин (ИЭМ 1660) препятствует развитию выраженных дистрофических изменений в клетках сердечной мышцы, уменьшает площадь повреждения цитоплазмы кардиомиоцитов в экспериментальной модели ишемии-реперфузии сердца на фоне стрептозотоцин-индуцированного сахарного диабета 2 типа .</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ИЭМ</p>
Проблемы охраны здоровья матери и ребенка	
84. Охрана здоровья женщин во время беременности, родов и послеродового периода	Впервые получены морфологические доказательства эффективности противовирусного лечения рекомбинантным интерфероном альфа-2b во время

	<p>беременности у женщин с хронической микст-вирусной инфекцией. С помощью иммуногистохимической визуализации в срезах плацент папилломавируса человека, цитомегаловируса и вируса простого герпеса-2 обнаружено статистически значимое уменьшение количества вирус-экспрессирующих материнских клеток крови, децидуальных клеток эндометрия и в меньшей степени – инвазивного цитотрофобласта. Показано, что у пациенток с бесплодием, ассоциированным с хроническим эндометритом и/или урогенитальной инфекцией, снижены имплантационные свойства эндометрия за счет уменьшения экспрессии к рецепторам половых гормонов, задержки или отсутствия созревания пиноподий, нарушения местного иммунитета, а также синтеза и секреции гликоделина в период пролиферации и «окна имплантации».</p> <p style="text-align: center;">НИИ МЧ</p>
<p>85 Технологии диагностики, лечения и профилактики патологии плода и новорожденного</p>	<p>Проведено исследование, направленное на оценку профилей антибиотикорезистентности и распространенности генов бета-лактамаз уропатогенных энтеробактерий среди женщин репродуктивного возраста. В данном исследовании энтеробактерии были обнаружены у большинства (76%) женщин. Частота штаммов, резистентных к пенициллинам и цефалоспорином, варьировала от 18% до 41%. Показатели продукции бета-лактамаз расширенного спектра (основной механизм устойчивости к бета-лактамам антибиотикам) были относительно высокими – 16%. С применением метода ПЦР во всех штаммах-продуцентах БЛРС, а также соответствующих пробах мочи были обнаружены гены БЛРС. Выявление генов резистентности непосредственно в образцах мочи от женщин с пиелонефритом может способствовать своевременному назначению эффективной антибиотикотерапии и, в конечном итоге, сдерживанию растущей антибиотикорезистентности.</p> <p style="text-align: center;">НИИ АГиР им. Д.О. Отта</p> <p>Впервые разработана уникальная медицинская технология с использованием высокопроизводительной и чувствительной технологии хромато-масс-спектрометрии для диагностирования осложнений развития плода у беременных с гестационным диабетом, сахарным диабетом первого типа и сахарным диабетом второго типа. Данная технология не требует дополнительных операций по забору биологического материала (достаточно лишь 2 мкл сыворотки крови) и является более чувствительной, чем традиционно используемая эхография. Технология может быть использована для оценки риска развития диабетической</p>

	<p>фетопатии путём комплексного измерения маркерных белков в пробах сыворотки крови беременных.</p> <p>Впервые разработан протеомный тест для диагностирования типа сахарного диабета или нарушения толерантности к глюкозе, возникшего или впервые выявленного во время беременности. В данной технологии предлагается использовать ряд протеомных маркеров, позволяющих проводить диагностику сахарного диабета и дифференцировку его типов у беременных с использованием малого количества (до 2 мкл) плазмы крови методом хромато-масс-спектрометрии.</p> <p>НИИОПП</p>
86. Эндокринология репродукции. Новые технологии диагностики и лечения гинекологических больных	<p>Впервые разработан и внедрен в клиническую практику алгоритм морфологического исследования эндометрия у пациенток с невынашиванием беременности, неэффективными протоколами вспомогательных репродуктивных технологий, бесплодием, ассоциированным с социально значимыми гинекологическими заболеваниями (воспалительные заболевания органов малого таза, наружный генитальный эндометриоз, миомой матки).</p> <p>Разработан способ лечения наружного генитального эндометриоза с помощью мелатонина и холекальциферола в стандартных дозах. Техническим результатом изобретения является достоверное уменьшение выраженности болевого синдрома, улучшение психоэмоционального фона и более высокая частота наступления беременности по сравнению со стандартными схемами гормональной терапии. Представленный способ лечения может быть использован в качестве монотерапии или дополнительно к стандартным схемам гормонотерапии НГЭ.</p> <p>НИИ АГиР им. Д.О. Отта</p>
87. Особенности возрастной физиологии растущего организма ребенка	<p>Проведена оценка на основании поперечного исследования 1456 подростков 11-17 лет методом сплошной выборки связанного со здоровьем качества жизни (PedsQLТ* 4.0, Лион, Франция, русская версия). Показано, качество жизни подростков избыточным весом ожирением, проживающих в сельских районах (на примере Республики Бурятия), зависит от характера распределения подкожно-жировой клетчатки (абдоминальное ожирение сопряжено с худшим СЗКЖ) и этнической принадлежности подростка.</p> <p>Ожирение у подростков-европеоидов затрагивает все домены связанного со здоровьем качества жизни СЗКЖ (физическое, эмоциональное, социальное и школьное</p>

	<p>функционирование), тогда как качество жизни страдающих ожирением подростков монголоидных этносов сопоставимо с таковым у их сверстников с нормальным весом.</p> <p>Это может служить обоснованием необходимости этноспецифических программ первичной и вторичной профилактики данного заболевания, поскольку подросткам-монголоидам, по-видимому, нужна дополнительная мотивация для поддержания здорового веса и они требуют более активного просвещения в вопросах пагубного влияния избыточного веса на здоровье.</p> <p>Это особенно важно в свете известных фактов, свидетельствующих о том, что в азиатских популяциях кардиометаболические осложнения ожирения развиваются при меньшем избытке веса, чем в европейских, и, следовательно, требуют более ранней и активной профилактики.</p> <p style="text-align: center;">НЦ ПЗСРЧ</p> <p>Выявлена роль отдельных особенностей питания детей раннего возраста (высокого потребления простых углеводов, позднего формирования навыков самостоятельного приема пищи, раннего перевода на «общий стол») в формировании избыточной массы тела и ожирения у школьников. Подтверждена связь генетических полиморфизмов rs9939609 гена FTO и rs4994 гена ADRB3 с избыточной массой тела и ожирением у детей 3-11 лет жизни, проживающих в г. Москва, и влияние на эту ассоциацию возраста и пола (большая выраженность у детей 8-11 лет и у девочек 3-7 лет). Проанализирована связь полиморфизма rs2228570 гена VDR с уровнем костной прочности (КП) у 205 детей с нормальной и избыточной массой тела и ожирением в возрасте 3-11 лет, проживающих в г. Москва. Ассоциация полиморфизма rs2228570 гена VDR с уровнем КП не выявлена.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p>
<p>88. Разработка стратегии молекулярной идентификации наследственных болезней мультифакториальной природы, основ геноспецифической терапии</p>	<p>Установлены характерные особенности пищевого статуса у пациентов с различными типами гликогеновой болезни (ГБ). У пациентов с I и IX типами ГБ чаще наблюдается низкорослость, у детей с I и III типом – ожирение. Половина пациентов с ГБ имеют дефицит минерального компонента тела, треть - недостаточную гидратацию тканей и дефицит скелетной мускулатуры. Витаминный статус пациентов с ГБ характеризуется недостаточностью витаминов группы В, максимальная степень которой наблюдается при I типе болезни. С целью коррекции выявленных нарушений был оптимизирован макронутриентный состав рационов, модифицирована их белково-энергетическая ценность.</p>

	<p>Предложенная модификация рационов питания способствовала благоприятным изменениям нутритивного статуса у детей с ГБ.</p> <p>Разработаны методические рекомендации «Способ диетологической коррекции нарушений пищевого статуса у больных с болезнями накопления гликогена».</p> <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p>
<p>89. Совершенствование и разработка новых технологий диагностики, лечения, реабилитации болезней детского возраста</p>	<p>Установлено, что проведение комбинированной схемы противовирусной терапии у детей с хроническим гепатитом С (ХГС) приводит к замедлению роста, снижению массы тела и Z-score индекса массы тела (ИМТ). При оценке состава тела уменьшались показатели жировой, белковой, мышечной массы, минеральных веществ, общей жидкости организма. Динамика показателей основного обмена характеризовалась снижением скорости окисления углеводов. Для коррекции выявленных нарушений нутритивного статуса рацион детей был обогащен специализированным лечебным продуктом, на фоне чего по окончании лечения выявлены более высокие показатели массы скелетной мускулатуры по сравнению с детьми, получавшими стандартную возрастную диету. Таким образом, дети с ХГС, получающие противовирусную терапию, нуждаются в мониторинге показателей пищевого статуса. При выявлении признаков нутритивной недостаточности необходима ее своевременная коррекция.</p> <p>Установлены характерные особенности пищевого статуса у пациентов с различными типами гликогеновой болезни (ГБ). У пациентов с I и IX типами ГБ чаще наблюдается низкорослость, у детей с I и III типом – ожирение. Половина пациентов с ГБ имеют дефицит минерального компонента тела, треть - недостаточную гидратацию тканей и дефицит скелетной мускулатуры. Витаминный статус пациентов с ГБ характеризуется недостаточностью витаминов группы В, максимальная степень которой наблюдается при I типе болезни. С целью коррекции выявленных нарушений был оптимизирован макронутриентный состав рационов, модифицирована их белково-энергетическая ценность. Предложенная модификация рационов питания способствовала благоприятным изменениям нутритивного статуса у детей с ГБ.</p> <p>Разработаны методические рекомендации: «Способ диетологической коррекции нарушений пищевого статуса на фоне противовирусной терапии у детей с хроническим гепатитом С», «Способ диетологической коррекции нарушений пищевого статуса у больных с болезнями накопления гликогена».</p> <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p>

Фундаментальные и прикладные проблемы онкологии

90. Разработка теоретических вопросов канцерогенеза, вирусологии, иммунологии, биологии и биохимии опухолей

Проведено экспериментальное моделирование онкологических заболеваний с целью идентификации новых биомаркеров и подходов к коррекции. Определены особенности процессов апоптоза и аутофагии в клетках гепатокарциномы-29 при воздействии карбоната лития. Полученные данные свидетельствуют, что карбонат лития может индуцировать как внутренний, так и внешний пути апоптоза в клетках Г-29. Комбинированное использование карбоната лития и химиотерапевтических препаратов может таргетно воздействовать на различные клеточные сигнальные пути в клетках гепатоцеллюлярной карциномы для усиления про-апоптотического лекарственного потенциала и преодоления устойчивости опухолевых клеток к апоптозу. В эксперименте *in vitro* определена остановка клеточного цикла в G0/G1 стадии через 24 ч культивирования гепатоцитов. Показано, что сохранение жизнеспособности гепатоцитов, без повышения процента клеток в стадии апоптоза, происходит на фоне возрастания селективной аутофагии в цитоплазме клеток – гликофагии и митофагии. Выявлено, что добавление карбоната лития в концентрации 5мМ в первичную культуру гепатоцитов не оказывает токсического действия на клетки, не блокирует клеточный цикл в G0/G1 стадии, не стимулирует апоптоз гепатоцитов, а способствует развитию аутофагии и сохранению пролиферативной активности гепатоцитов. Введение карбоната лития обусловило развитие баланса между процессами катаболизма и анаболизма в изолированных гепатоцитах. Полученные данные могут быть использованы для разработки методологии культивирования изолированных гепатоцитов для целей трансплантации и апробации эффективности лекарственных препаратов.

Изучены уровни цитокинов в сыворотке крови и лимфе грудного протока в норме и при химически индуцированном раке молочной железы (РМЖ) у крыс-самок Wistar и в процессе проведения оперативного лечения, полихимиотерапии и лекарственной терапии. Индукция РМЖ (аденокарцинома) проводилась пятикратным инъекционным введением N-метил-N-нитрозомочевины в область молочной железы. Уровни IL-1 β , IL-2, IL-4, IL-6, IL-7, IL-12, IL-13, IL-17A, IFN- γ , MIP-1 α , MIP-3 α , RANTES, TNF- α , MCP-1 оказались значимо выше у крыс с РМЖ по сравнению с интактными животными, что позволяет считать указанные цитокины маркерами опухолевого роста. Уровень IL-10 крыс с РМЖ значимо ниже в сыворотке крови и лимфе по сравнению с интактными животными, что свидетельствует об иммуносупрессии при опухолевом росте; снижение уровней хемокина GRO/KC в лимфе животных с РМЖ может свидетельствовать об ослаблении хемотаксиса лимфоидных клеток в лимфе крыс-опухоленосителей. При сравнении цитокиновых

	<p>профилей сывороток крови крыс Wistar обнаружено, что тип проводимого лечения РМЖ влияет на количественное содержание цитокинов в сыворотке крови. Развитие РМЖ стимулирует синтез как провоспалительных, так и противовоспалительных цитокинов, основными источниками, которых являются клетки опухоли, клетки опухолевого микроокружения, а также иммунокомпетентные клетки. Спектр продуцируемых цитокинов не является неизменным, он различается для РМЖ в зависимости от степени развития опухоли, наличия метастазов, типа проводимого лечения. Цитокины сыворотки крови при экспериментальном раке молочной железы являются маркерами опухолевого роста. Уровни цитокинов сыворотки крови могут служить прогностическим критерием эффективности проводимой терапии и риска метастазирования РМЖ.</p> <p style="text-align: center;">НИИКЭЛ-филиала ИЦиГ СО РАН</p> <p>Анализ заболеваемости и смертности от рака молочной железы в Сибирском федеральном округе, (с 2000 по 2015 г.) служит основой для формирования программ приоритетных мероприятий по профилактике, ранней диагностике и лечения с учетом этно-территориальных особенностей населения. Создана прогностическая модель для формирования групп повышенного риска по раку различных локализаций.</p> <p>Получены новые данные о механизмах лекарственной резистентности при лечении рака молочной железы, показана важность маркерных субпопуляций клеток с экспрессией белковых фенотипов стволовости, и экспрессии генов ростовых факторов при персонализированном назначении тамоксифена для повышения эффективности и снижения токсичности. При изучении механизмов клональной эволюции опухолей впервые показано наличие в опухоли молочной железы и в составе циркулирующих опухолевых клеток крови субпопуляции нестволовых опухолевых клетки с экспрессией белков стволовости, ассоциированных с метастазированием, которые могут рассматриваться как новый высокоэффективный маркер метастазирования. На основе результатов мета-анализа ассоциации вируса папилломы человека (ВПЧ) с риском развития опухолей 4-х локализаций полагается, что ВПЧ может быть этиологическим фактором для всех опухолей, развивающихся из эпителия эктодермального происхождения.</p> <p>Выявлена взаимосвязь ассоциированных с метаболическим синдромом белков (адипокинов и их рецепторов) с экспрессией белков системы IGFs в ткани рака эндометрия, создана модель прогноза течения заболевания. Обнаружены особенности уровня</p>
--	---

специфических субпопуляций экзосом в крови у больных с локализованным и метастатическим КРР.

ТНИМЦ РАН

Обобщены результаты исследований механизма действия антибиотиков группы ауреоловой кислоты – оливомицина А и его полусинтетического производного оливамида. Показано, что оливамид и оливомицин А способны ингибировать ДНК-метилтрансферазу Dnmt3a и, таким образом, обладают эпигенетическим действием. Показано, что оливомицин А и оливамид являются мощными ингибиторами онкогена c-Myc.

Разработан метод синтеза 33-эпи-олигомицина А и исследовано его действие на опухолевые клетки. Полусинтетический антибиотик проявил высокую активность в отношении линий лейкоза К-562 и рака молочной железы МСF-7, включая их резистентные сублинии, и оказался менее цитотоксичен для неопухолевых клеток, чем исходный олигомицин.

Создан прототип водорастворимой лекарственной формы антибиотика гелиомицина, перспективный для исследования противоопухолевой активности. Разработаны схемы гетероциклизации и получены серии новых противоопухолевых антрахинонов. Показано, что новые производные ингибируют рост опухолевых клеток, преодолевая множественную лекарственную устойчивость, однако уступают по активности ЛХТА-2034 и другим аналогам с пятичленными гетероциклами. Синтезирована серия производных 3,4-бис(индол-1-ил) малеинимида, а также 3-(2,3-дигидроиндол-1-ил)-4-(индол-1-ил)малеинимида – аналогов ингибиторов протеинкиназ BIS I, IV, IX. ***Синтезировано свыше 20 ранее неописанных аминохиноксалин 1,4-диоксидов, модифицированных в положении 3 и 7 гетероцикла.*** Выявлены производные, ингибирующие в тестах in vitro пролиферацию опухолевых клеток в микромолярных и субмикромолярных концентрациях, причем ряд из них способен преодолевать механизмы резистентности опухолевых клеток. Найдены соединения, селективно ингибирующие рост солидных опухолевых клеток в условиях гипоксии.

Проведено исследование противопаразитарных свойств 3-аминопроизводных хиноксалин-2-карбонитрил 1,4-диоксида в отношении штамма L. Amazonensis на стадии промастигот. По результатам исследования противолейшманиозной активности отобраны соединения для их дальнейшей модификации и углубленного изучения биологических свойств

НИИНА

<p>91. Технологии комплексной диагностики злокачественных новообразований</p>	<p>Обосновано применение уточняющих эндоскопических методов при видеобронхоскопическом обследовании больных с хроническими обструктивными заболеваниями легких, позволяющих выявить скрытый центральный рак легкого и диспластические изменения бронхиального эпителия. Для каждого варианта предопухолевых морфологических изменений эпителия бронхов найдены специфические гены, описана их функциональная значимость.</p> <p>Доказана высокая частота инфицированности вирусом папилломы человека опухолевой ткани слизистой оболочки гортани и гортаноглотки. Показано значительное увеличение экспрессии мРНК транскрипционного фактора snail1 в ткани рака гортани по сравнению с диспластически измененным эпителием. Установлено, что применение магнитно-резонансной томографии позволяет точно определить границы опухолевого процесса и провести разметку внутреннего зева для радиотерапии, что позволяет уменьшить удельный вес лучевых реакций и осложнений, связанных с лучевым повреждением нормальных тканей. Доказано, что однофотонная эмиссионная компьютерная томография с ^{99m}Tc-1-Тио-D-глюкозой может быть успешно использована для диагностики и стадирования злокачественных лимфом.</p> <p style="text-align: center;">ТНИМЦ РАН</p> <p>Проведен анализ динамики заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований среди населения Республики Саха (Якутия) за период 2008-2017 гг. Показано увеличение стандартизованных показателей заболеваемости с 203 до 213 на 100 000 населения (средний темп прироста 0,6). Показатели смертности снижаются со средним темпом убыли -1,7. Региональными особенностями онкопатологии являются высокие по сравнению со средними по РФ показатели заболеваемости (в 3,6 раза) и смертности (в 3,8 раза) населения обоего пола от ЗНО печени и внутрипеченочных протоков, у женского населения - от ЗНО трахеи, бронхов, легкого (в 1,9 раз выше, чем в РФ). Анализ социально-экономического ущерба, связанного со смертностью от ЗНО показал, что общий экономический ущерб был весьма существенным. Население республики ежегодно теряет 3,1 тыс. чел.-лет жизни, в том числе 0,72 тыс. в трудоспособном возрасте, что составляет 23,3% общей потери.</p> <p>Установлено, что интенсивность перекисного окисления липидов выше у населения Южной зоны Якутии, особенно у некоренных женщин, у которых пониженный уровень антиоксидантной защиты показывает снижение адаптивных резервов организма и относит</p>
---	---

	<p>их в группу риска развития окислительного стресса как одного из главных факторов развития предраковых заболеваний. Антиоксидантная защита пришлого населения характеризуется интенсификацией низкомолекулярных антиоксидантов, а коренного населения - интенсификацией ферментативного звена антиоксидантной системы.</p> <p>Проведена оценка уровня онкомаркеров в сыворотке крови пожилого населения Якутии показала, что уровень АФП в сыворотке крови повышается у одиноких (холостых), имеющих низкий уровень образованности, работающих, страдающих ожирением. Значение онкомаркера СА125 в организме женщин повышается в зависимости от длительности супружеского стажа, неблагоустроенности жилья, низкого уровня материального благополучия. Концентрация ПСА достоверно увеличивалась в организме курящих мужчин.</p> <p>При сравнительном анализе метода жидкостной цитологии с традиционным методом подтверждена диагностическая ценность. Выявленная патология шейки матки при рутинном исследовании составила 71,4%, при проведении жидкостной цитологии 74,3%. В скрининге метод жидкостной цитологии, дополненный молекулярным методом выявления вируса (ВПЧ-тестирование), позволит своевременному выявлению начальных стадий рака шейки матки.</p> <p>Встречаемость дисплазий по степеням и рака шейки матки у женщин разных возрастных групп на основе цитологических исследований, проведенных с 2016 по 2018 гг. показала, что женщины в возрасте 26-35 лет имели наибольшую частоту встречаемости CIN 1, CIN 2 и CIN 3, у женщин 46-55 лет в 2,5 раза чаще выявлялся рак шейки матки. Пик встречаемости наблюдался у пациенток 56 лет и старше.</p> <p>Значимым фактором риска пищевода Барретта среди мужчин - сотрудников отдела внутренних дел явилась принадлежность к уроженцам Якутии и некоренной национальности, к руководящему составу. Руководители подразделений чаще страдают эрозивным гастритом, грыжей пищеводного отверстия диафрагмы. Адаптационный потенциал у руководящего состава характеризуется выраженным преобладанием состояния напряжения механизмов адаптации, что сопровождается снижением функциональных резервов.</p> <p style="text-align: right;">ЯНЦ КМП</p>
92. Технологии комбинированного лечения злокачественных новообразований	<p>Назначение клонально-направленного противоопухолевого лекарственного лечения у больных раком молочной железы на основе новых маркеров метастатических клонов позволило более чем на 30% повысить безметастатическую выживаемость при сокращении</p>

	<p>применения химиотерапии. Назначение неoadъювантной химиотерапии целесообразно только при наличии метастатических клонов в опухоли.</p> <p>Показано, что у больных раком яичников в регионе Сибири частота герминальных мутаций генов BRCA1 и BRCA2 составляет 15%, а соматических мутаций - 21%. Позитивный статус генов BRCA1 и BRCA2 взаимосвязан с высокой экспрессией p53 и низкой рецепторов андрогенов, а уровень экспрессии PTEN – с менее продолжительным безрецидивным периодом.</p> <p>Выявлено, что развитие рака предстательной железы связано с увеличением экспрессии ядерного фактора Bp-3α и рецепторов стероидных гормонов, а также с активацией АКТ/m-TOR сигнального пути. Найдены молекулярные маркеры эффективности гормональной терапии рака простаты.</p> <p>Разработан способ реконструкции челюстно-лицевой области с использованием индивидуальных имплантатов из биоактивной керамики, позволяющий достигнуть максимального функционального и косметического результата.</p> <p>Разработана методика получения трехмерных индивидуальных имплантатов с функционализированной поверхностью для повышения эффективности интеграции и получения противоопухолевого эффекта.</p> <p>Разработан алгоритм персонализированного назначения адъювантной химиотерапии больным раком легкого на основании молекулярно-генетических характеристик опухоли, который позволяет преодолеть механизмы резистентности и улучшить отдаленные результаты лечения.</p> <p style="text-align: center;">ТНИМЦ РАН</p>
93. Детская онкология	<p>Расширение возможностей радикального хирургического лечения детей с распространенными очаговыми образованиями печени. Полученные результаты будут заложены в основу протокола детального планирования расширенных резекций и трансплантации печени. Внедрение в клиническую практику разработанной стратегии предоперационной диагностики и определяемой ей хирургической тактики позволят расширить границы критериев “резектабельности” и “операбельности” у детей с опухолями печени сложной локализации.</p> <p>Изучение спектра герминальных и соматических генетических изменений, ассоциированных с раком почки, и оценка их связи с прогрессированием заболевания и эффективностью хирургического лечения. На основе полученных данных разработка</p>

	<p>молекулярно-генетической тест-системы для определения маркеров наследственного рака почки.</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
<p>Новые технологии формирования здорового образа жизни, первичной профилактики, диагностики и лечения основных заболеваний человека</p>	
94. Сердечно-сосудистые заболевания	<p>Установлено, что у пациентов через год после перенесенного крупноочагового инфаркта миокарда (ИМ) с наличием диастолической дисфункции (ДД) выявляется достоверно более высокая активность одного биологического маркера фиброобразования: металлопротеиназы – 2 (ММП-2) и достоверно более низкая активность тканевого ингибитора металлопротеиназы-1 (ТИМП-1), по сравнению с пациентами без ДД.</p> <p>Определена связь маркера миокардиальной дисфункции N-терминального фрагмента натрийуретического пептида с тяжестью постинфарктного фиброобразования миокарда и с нарушениями кровотока через митральный клапан (МК) сердца, что также ассоциируется с высокой активностью маркерами деградации миокарда – ММП-1,3.</p> <p>Выявлены генетические маркеры, предрасполагающие к развитию ДД на годовом этапе наблюдения у пациентов, благоприятно перенесших ИМ: полиморфные варианты гена рецептора тирозинкиназы III (KDR, rs2071559) $p=0,032$ и гена рецептора 5-гидрокситриптомин (серотонин) 3В (HTR3B, rs4938056) $p=0,040$, что позволяет предполагать связь этих генов с тяжестью постинфарктного ремоделирования миокарда левого желудочка и формированием хронической сердечной недостаточности (ХСН).</p> <p>Общими факторами формирования атерокальциноза и остеопороза у мужчин с ишемической болезнью сердца (ИБС) молодого возраста являются: дефицит витамина D и ионизированного кальция, а также повышение уровня щелочной фосфатазы, фосфора и остеокальцина. Разработанная концептуальная патогенетическая модель совместного формирования атеросклероза коронарных артерий и остеопороза может быть названа «остеокоронарной» коморбидностью.</p> <p>При оценке особенностей течения заболевания и прогноза у пациентов с неоперабельной формой хронической тромбоэмболической легочной гипертензии (ХТЭЛГ) по данным Российского регистра ЛГ выявлено, что данная когорта пациентов по сравнению с идиопатической ЛГ характеризуются более тяжелым исходным функциональным классом (ФК) ЛГ и более частой сопутствующей патологией и более низкой 5-летней выживаемостью.</p>

	<p>Анализ связи различных генотипов гена HTR2C с уровнем депрессии у пациентов после коронарного шунтирования (КШ) выявил возможную связь генетического полиморфизма гена HTR2C с низким качеством жизни, что является неблагоприятным прогностическим признаком для пациентов, перенесших КШ.</p> <p>Установлено, что предикторами осложнений периоперационного периода КШ помимо возраста, исходного риска и длительности операции были снижение функционального состояния скелетных мышц и состояние симпатической активации по данным оценки вариабельности ритма сердца. Наличие типа личности Д имело независимое влияние на риск развития комбинированной конечной точки после коронарного шунтирования.</p> <p>Доказано, что у пациентов с сочетанным поражением коронарного и каротидного бассейнов после симультанной реваскуляризации миокарда и головного мозга в раннем послеоперационном периоде наблюдается снижение показателей памяти, внимания и нейродинамики. Установлено, что ранняя послеоперационная когнитивная дисфункция развивается у 69% пациентов.</p> <p>Выполнена оценка параметров биоэлектрической активности головного мозга в отдаленном периоде КШ в условиях искусственного кровообращения (ИК). Был продемонстрирован комплекс изменений электроэнцефалографической (ЭЭГ)-активности, включающих частотный диапазон от 4 до 10 Гц, которые сопровождают проявления стойкого послеоперационного когнитивного дефицита. Впервые продемонстрирована значимость тяжести коронарного атеросклероза, объективно оцениваемого по шкале SYNTAX, в отношении отдаленных мозговых осложнений КШ.</p> <p>Доказано, что через год после выполненной реваскуляризации миокарда, несмотря на уменьшение ФК стенокардии и ХСН, наличие сопутствующей хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) является фактором неблагоприятного прогноза по частоте госпитализаций, связанных с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), а также более высокой летальностью.</p> <p>Разработан способ прегравидарного прогнозирования спорадических врожденных пороков сердца (ВПС) без хромосомных болезней, на основе выявления нарушений в аллогенных иммунных взаимодействиях лимфоцитов супругов.</p> <p>Определены оптимальные референтные показатели качества пищевой поддержки (преальбумин 0,2-0,4 г/л, трансферрин 1,30-2,75 г/л) для новорожденных детей с ВПС, разработана и доказана эффективность технологии организации нутритивной поддержки для новорожденных. Доказано, что проведение комплексной оценки здоровья позволяет</p>
--	--

	<p>обосновать программу персонализированной реабилитации в послеоперационном периоде, снизить частоту фатальных осложнений, обеспечить социальную адаптацию и качество жизни детей</p> <p>Установлено, что эндотелиальные клетки различных артерий отличаются порогом чувствительности к цитотоксическому действию алкилирующих агентов, а характер проявления цитотоксических эффектов митомицина С зависит от концентрации мутагена и продолжительности экспозиции клеточных культур.</p> <p>Установлена патогенетическая роль ММП-2 и ММП-9 и протективная роль ТИМП-1 в развитии разрыва атеросклеротических бляшек при мультифокальном атеросклерозе.</p> <p>Показано, что воздействие кальций-фосфатных бионов (КФБ) на первичные гладкомышечные клетки коронарной артерии человека вызывает их гибель и сдвиг их фенотипа с контрактильного на синтетический, а также выделение ими провоспалительных цитокинов ИЛ-6 и ИЛ-8 в микроокружение. Это подтверждает ранее выявленный феномен смены фенотипа сосудистых гладкомышечных клеток при системном введении КФБ в кровеносное русло.</p> <p style="text-align: center;">НИИ КПССЗ</p> <p>При системном тромболизе (ТЛ) площадь инфаркта при ДВ-МРТ более 873 мм² связана с неблагоприятным функциональным прогнозом. Установлена связь повышения агрегационной активности тромбоцитов с развитием ранней реокклюзии после системного ТЛ. Показано, что факторами риска развития асептического тромбоза церебральных венозных синусов являются: аллель 4G, генотипы 4G/4G и 5G/4G полиморфизма 5G6754G гена PAI-1; аллель Т полиморфизма G103T гена FXIII A1; аллель G и генотип A/G полиморфизма A66G гена MTRR; аллель G и генотип A/G полиморфизма A2756G гена MTR.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Впервые показано, что гидроксильные радикалы являются триггерами инфаркт-лимитирующего эффекта гипоксического preconditionирования.</p> <p>В сравнительных экспериментальных исследованиях на кроликах (n=20) и у 60 пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) во время операции аортокоронарного шунтирования (АКШ) в условиях искусственного кровообращения (ИК) показаны кардиопротективные свойства оксида азота (NO), подаваемого в контур экстракорпоральной циркуляции на протяжении всего периода ИК. Это нашло отражение в виде снижения отношения зоны инфаркта к области риска на 15%, уменьшения количества эпизодов</p>
--	---

	<p>аритмии и улучшения тканевой перфузии во время ИК в эксперименте и более низкого уровня кардиоспецифических маркеров крови, вазопрессорной и инотропной поддержки и более низкой частоты послеоперационных нарушений ритма у пациентов.</p> <p>Установлено, что диастолическая дисфункция сердца характерна для большинства пациентов с артериальной гипертонией (АГ) высокого кардиометаболического риска и ассоциирована с иммунорегуляторным дисбалансом, отличительными особенностями которого являются увеличение содержания Th1-лимфоцитов, снижение содержания FoxP3+ Treg-лимфоцитов, соотношения Treg/Th1 и Treg/Th17-лимфоцитов и истощение функциональной активности Th17-лимфоцитов. При наличии избыточной массы тела и ожирения определяется ассоциация между содержанием Treg-лимфоцитов и концентрацией ЛВП при активации процессов субклинического воспаления.</p> <p>Функциональные нарушения резервных возможностей сосудов головного мозга и ауторегуляции в условиях нагрузочных тестов являются типичными для АГ и встречаются в 28-95% случаев, а их выраженность и распространенность прямо зависит от продолжительности заболевания, сочетания АГ с сахарным диабетом (СД), синдромом ночного апное/гипопное, курением, ожирением и необструктивным атеросклерозом магистральных артерий. Выявлена взаимосвязь между снижением цереброваскулярного резерва и уровнем среднесуточного систолического артериального давления (АД), а также степенью ночного снижения АД.</p> <p>Установлено, что ренальная денервация при резистентной АГ оказывает благоприятное влияние на почечную гемодинамику в виде увеличения объемного кровотока в почечных артериях, снижения периферического почечного сопротивления, улучшения фильтрационной функции почек и на выраженность системного асептического воспаления в виде снижения концентрации провоспалительных цитокинов. Подобный эффект регистрируется и в подгруппе с СД 2 типа.</p> <p>В прижизненном морфологическом исследовании гипокинетичных зон миокарда с нормальной перфузией, выполненном у пациентов с ишемической кардиомиопатией, установлено снижение доли кардиомиоцитов (КМЦ) с высокой активностью сукцинатдегидрогеназы и повышение доли КМЦ с высокой активностью лактатдегидрогеназы и 3-ГБДГ, свидетельствующие о переключении метаболизма с окисления глюкозы на окисление лактата и кетоновых тел для поддержания жизнедеятельности миокарда в условиях длительной ишемии. Полученные данные</p>
--	---

	<p>позволили заключить, что субпопуляция КМЦ с высокой активностью лактатдегидрогеназы и 3-ГБДГ может являться маркером жизнеспособного миокарда.</p> <p>При кардиохирургических операциях, выполненных в условиях ИК, показано, что маркером медленного (ишемического) и быстрого (радиочастотного) повреждения кардиомиоцитов могут служить эластин и восстановленная форма никотинамиддинуклеотида, соответственно, оцененные с помощью лазерной флуоресценции в режиме реального времени. Это позволяет рассматривать лазерную флуоресценцию как возможный экспресс-метод неинвазивного оптического мониторинга состояния миокарда при кардиохирургических вмешательствах.</p> <p>Получены данные о вкладе диссинхронии папиллярных мышц при ишемической митральной регургитации у больных с фракцией выброса левого желудочка более 45% и менее 35%. Высказано и обосновано предположение о единстве механической функции левого предсердия и левого желудочка при ишемической митральной регургитации 2 и 3 степени.</p> <p>В экспериментальных динамических исследованиях <i>in vitro</i> при культивировании фрагментов аорты с атеросклеротическими бляшками оценено влияние химически модифицированных углеродных наноматериалов, нанесенных на поверхность бляшек, на структуру последних с целью выделения нового класса наночастиц, способных оказывать локальное влияние на прогрессирование атеросклероза. Получены данные о том, что углеродные наноматериалы, независимо от модификации их поверхности, биологически индифферентны и не взаимодействуют с липидным ядром и клетками атеросклеротических бляшек.</p> <p>Оценена у детей в возрасте $4,2 \pm 2,2$ лет долгосрочная эффективность процедуры радиочастотной катетерной аблации (РЧА) при жизнеугрожающих нарушениях ритма сердца. Показано, что независимым предиктором формирования эктопической активности и рецидивов аритмии является максимальная мощность эффективных аппликаций при проведении РЧА.</p> <p>По данным одномоментного эпидемиологического исследования выполнен анализ взаимосвязей распространенности АГ, приверженности к гипотензивной терапии и достижения целевых значений АД с широким диапазоном модифицируемых и немодифицируемых факторов риска в популяции городского населения трудоспособного возраста (на модели г. Томска).</p> <p>На основании данных регистра острого инфаркта миокарда (ОИМ) установлены закономерности формирования летальности у пациентов пожилого и старческого возраста,</p>
--	---

	<p>перенесших ОИМ и предикторы развития неблагоприятных исходов в течение 5 лет после перенесенного ОИМ.</p> <p>Получены данные, доказывающие безопасность и обеспечение адекватного кровотока при унилатеральной перфузии головного мозга через брахиоцефальный ствол, которые позволяют проводить радикальное выполнение дистальной реконструкции аорты. На основании морфогистологического исследования определены характеристики аорты, благоприятные для наложения дистального анастомоза при протезировании аорты.</p> <p>НИИ кардиологии Томского НИМЦ</p> <p>Разработана шкала оценки риска развития феномена невосстановления коронарного кровотока (феномена «no-reflow») при проведении чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. Разработанная шкала базируется на 6 показателях, таких как возраст, время от начала болевого синдрома до реваскуляризации, содержание нейтрофилов в крови, уровня гликемии, исходного кровотока по TIMI, технической возможности проведения прямого стентирования инфаркт-связанной артерии. Использование шкалы позволяет с высокой диагностической точностью определять пациентов с высоким риском развития феномена «no-reflow» в рутинной клинической практике и принимать решение о проведении прямого стентирования инфаркт-связанной артерии с учетом персонифицированной оценки этого риска. (Тюменский кардиологический научный центр</p> <p>филиал Томского НИМЦ</p> <p>При проведении непрерывного мониторингового исследования в период с 2003 по 2018 годы установлен факт роста транссистемной полиморбидности с поражением 3-4 систем в 2003-2006 годах до 5 и более систем в 2015-2018 годах. Выявлены гендерные особенности величин показателей транссистемной полиморбидности у пациентов, проживающих в Новосибирской области, которые заключались в более высоких значениях показателя у женщин по сравнению с мужчинами. Величины показателей у больных, проживающих на Севере, были выше у мужчин по сравнению с женщинами.</p> <p>ФИЦ ФТМ</p> <p>За период с 2005 по 2018 гг. в Республике Саха (Якутия) отмечается снижение показателей смертности от болезней системы кровообращения (средний темп убыли -2,3%).</p>
--	---

	<p>Смертность среди мужского населения в 1,8 раза выше. Стандартизованные по возрасту коэффициенты смертности населения республики выше, чем в среднем по РФ. Во все анализируемые годы, средний возраст смерти от болезней системы кровообращения в РС (Я) ниже, чем в РФ в среднем.</p> <p>Установлено, что у больных с коронарным атеросклерозом выявлена высокая частота метаболического синдрома по сравнению с лицами без клинических проявлений ИБС. У некоренного населения частота МС выше, связанная с большей распространенностью отдельных компонентов этого синдрома. Наиболее частыми фенотипами метаболического синдрома являются сочетание абдоминального ожирения с АГ и ДЛП, также сочетание абдоминального ожирения с АГ, ДЛП и НТГ/СД 2. Уровни маркеров воспаления выше у больных с коронарным атеросклерозом по сравнению с лицами без ИБС. У больных некоренной национальности имелось тяжелое многососудистое поражение коронарного русла, в отличие от коренных жителей, у которых преобладали однососудистые поражения. Получены следующие ассоциации полиморфизмов: с АГ – ОНП rs619203 гена ROS1, rs4804611 гена ZNF627, rs2549513 (16q23.1) и rs1376251 гена TAS2R50; с инфарктом миокарда – ОНП rs619203 гена ROS1, rs2549513 (16q23.1) и rs1376251 гена TAS2R50.</p> <p>Установлено, что больные ИБС в возрасте 60 лет и старше, проживающие в Якутии, независимо от этнической принадлежности характеризовались более высокой частотой встречаемости метаболических факторов риска в сравнении с геронтами без ИБС. У некоренных геронтов выявлены значимо более высокие показатели индекса массы тела, систолического и диастолического артериального давления, атерогенных фракций липидов. С возрастом было показано снижение атерогенных липидов крови и индекса массы тела. Значимое повышение атерогенных фракций липидов крови наблюдалось среди курящих. Распространенность метаболического синдрома в 1,5-2 раза выше у некоренных жителей. Анализ I/D полиморфизма гена ACE у больных ИБС старше 60 лет выявил, что среди мужчин значимо чаще встречались носители генотипа ACE D/D, у носителей генотипа ACE I/I чаще выявлялось ремоделирование миокарда по ЭКГ-критериям Соколова-Лайона.</p> <p>Выявлена высокая распространенность артериальной гипертензии и метаболического синдрома коренных малочисленных народов на севере Якутии. Наиболее высокая частота метаболического синдрома отмечалась у женщин. По результатам скринингового обследования среди коренной женской популяции абдоминальное ожирение явилось основным патогенетическим фактором, способствующим развитию цепи нарушений обмена веществ в данной популяции</p> <p style="text-align: right;">ЯНИЦ КМП</p>
--	---

	<p>Впервые определены взаимосвязи между показателями системной эндотоксинеми (СЭЕ), параметрами липидного профиля и общепризнанными факторами риска развития атеросклероза. Установлена роль хронической эндотоксиновой агрессии (ЭА) у пациентов со стойкими атеросклеротическими изменениями на стадии формирования атеросклеротической бляшки. Динамика показателей подтвердила важную роль активности антиэндотоксинового иммунитета (АЭИ) в предупреждении прогрессирования атеросклеротического процесса или его регресса, что дало возможность использовать показатели СЭЕ в качестве прогностических маркёров течения атеросклеротического процесса.</p> <p>НИИОПП</p>
95. Болезни эндокринной системы и обмена веществ	<p>Установлено, что топография жировоголожения при наборе избыточной массы тела и развитии ожирения тесно связана с вегетативной регуляцией энергетического обмена и пищевого поведения. При гиноидном подкожном типе распределения жира доминирует активность парасимпатической, а при абдоминальном - симпатической нервной системы, которые через нейрогуморальные и метаболические уровни регуляции способствуют формированию и закреплению специфических нарушений пищевого поведения, определяя тем самым поведенческий контур энергетического обмена. По мере нарастания тяжести нарушений углеводного обмена и развития сахарного диабета 2 типа в организме снижается активность отделов вегетативной нервной системы, на фоне чего начинает преобладать гуморально-метаболическая регуляция с развитием диабетической вегетативной нейропатии.</p> <p>ФИЦ ФТМ</p>
96. Ожирение	<p>Проведена оценка эффективности диетической коррекции нарушений антиоксидантного статуса у больных сахарным диабетом (СД) 2 типа с использованием специализированных пищевых продуктов (СПП) оптимизированного состава. Проведена оценка вариабельности гликемии (ВГ) у больных СД 2 типа и сопутствующим ожирением при модификации углеводного состава гипокалорийной диеты. Были разработаны принципы и дана оценка эффективности ротационной диетотерапии у пациентов с ожирением при пищевой аллергии и непереносимости. Модифицирован рацион для пациентов с гиперурикемией, способствующий снижению уровня мочевой кислоты в</p>

	<p>сыворотке крови и сохранению тощей массы тела. Разработан способ коррекции пищевого статуса у детей с ожирением с использованием персонализированной аэробной физической нагрузки, оказывающий положительное влияние на липидный профиль и антропометрические показатели. Разработаны индивидуальные программы диетической коррекции инсулинорезистентности у больных с метаболическим синдромом. Был разработан способ дифференцированной кардиореабилитации больных с ожирением. Всего обследовано и пролечено более 900 пациентов с ожирением, из которых 182 пациента дети школьного возраста. На основании полученных данных разработано 8 методических рекомендаций: методические рекомендации: «Разработка принципов диетотерапии метаболических нарушений на основе анализа видового состава анаэробного компонента кишечной микробиоты», «Способ диетологической коррекции нарушений антиоксидантного статуса у больных сахарным диабетом 2 типа с использованием специализированных пищевых продуктов», «Способ дифференцированной кардиореабилитации больных с ожирением», «Способ коррекции нарушений пищевого статуса у пациентов с ожирением и нарушением пуринового обмена», «Способ коррекции пищевого статуса у детей с ожирением с использованием персонализированной аэробной физической нагрузки», «Способ оценки вариабельности гликемии у больных сахарным диабетом 2 типа при модификации углеводного состава гипокалорийной диеты», «Способ оценки оптимальной потребности в углеводах у больных с метаболическим синдромом и разработка индивидуальных программ диетической коррекции инсулинорезистентности», «Способ персонализации ротационной диетотерапии при пищевой непереносимости у больных ожирением».</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p>
97. Болезни нервной системы	<p>Впервые показано, что фундаментальной причиной когнитивного снижения при дисциркуляторной энцефалопатии является патологическая динамика показателей асимметрии нейросетей головного мозга.</p> <p>В отчетном периоде проводилась оценка возможностей комплексного треморографического исследования у пациентов с расстройствами движений. Определены характерные треморографические паттерны при психогенном треморе. С целью оптимизации процедуры треморографии создана программа для мобильного телефона, генерирующая ритмичный звуковой сигнал в виде щелчков с заданной частотой.</p> <p>Проводилось исследование возможностей терапевтического лекарственного мониторинга (ТЛМ) у пациентов с нейродегенеративными заболеваниями. Были</p>

	<p>разработаны и внедрены в клиническую практику авторские масс-спектрометрические методики количественного определения противопаркинсонических препаратов амантадина и леводопы. Также был разработан метод детектирования уровня катехоламинов, что позволило индивидуализировать лекарственную терапию в группе пациентов с БП и гепатолентикулярной дегенерацией.</p> <p>При церебральной микроангиопатии (ЦМА) показана значимость повышенной проницаемости гематоэнцефалического барьера (ГЭБ), не зависящая от артериальной гипертензии (АГ), в формировании структурного повреждения головного мозга, что наряду с установленными биомаркерами повреждения сосудистой стенки и мозга может использоваться при уточнении риска и механизмов прогрессирования ЦМА и связанных с ней когнитивных расстройств, разработке индивидуальных профилактических мероприятий.</p> <p>Оценена динамика паттерна функциональной коннективности (ФК) после проведения ритмической транскраниальной магнитной стимуляции (рТМС) у пациентов с депрессией. Показана эффективность рТМС с использованием персонализированного протокола определения мишени у пациентов с фармакорезистентной депрессией.</p> <p>Впервые проведено исследование уровня гомоцистеина у больных эпилепсией молодого возраста без сосудистой патологии до и на фоне противоэпилептической терапии. Выявлено, что медикаментозно-индуцированная гипергомоцистеинемия развивается на фоне приема противоэпилептических препаратов, степень повышения гомоцистеина в плазме зависит от препарата.</p> <p>Оптимизированы иммуногистохимические протоколы для выявления альфа-синуклеина (α-Syn) в ткани слюнной железы и других периферических тканей с целью диагностики болезни Паркинсона.</p> <p>Впервые в модели фокальной ишемии головного мозга с реперфузией у крыс показано нейропротекторное действие гесперетина при его профилактическом введении.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p>
98. Психические заболевания	<p>Получены новые данные о роли факторов иммуноэндокринной регуляции и личностных детерминант реагирования на стресс в клинико-динамических механизмах формирования непсихотических психических расстройств. На основе анализа иммунологических, эндокринных параметров, уровня личностной и ситуативной</p>

	<p>тревожности у пациентов с непсихотическими психическими расстройствами выявлены критерии прогноза риска формирования органического тревожного расстройства.</p> <p>По результатам электрофоретического разделения белков сыворотки крови больных расстройством адаптации с депрессивным эпизодом (F43.2) и здоровых лиц обнаружены достоверные различия в спектре в 9 областях молекулярных масс: 254, 180, 145, 97, 90, 52, 46, 25, 16 кДа.</p> <p>Изучены взаимосвязи клинических и социально-психологических факторов, определяющих низкий комплайенс и неблагоприятный прогноз при лечении соматоформных расстройств, разработаны дифференцированные программы групповой и индивидуальной психотерапии и психофармакотерапии.</p> <p>Впервые выявлена патогенная роль метаболических нарушений у больных шизофренией, получающих антипсихотическую терапию, в формировании неадаптивных форм приспособительного поведения и компенсаторно-приспособительных защит. Впервые получены приоритетные данные, отражающие особенности нейроиммуноэндокринной регуляции в приспособительных механизмах больных шизофренией в процессе клинической динамики и терапии; более выраженные иммунологические отклонения выявлены в группе пациентов с метаболическими нарушениями.</p> <p>Впервые предложена схема развития депрессивных расстройств с учетом клинко-биологических показателей и коморбидности с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Выявлены характерные изменения в концентрациях кортизола, дегидроэпиандростерона сульфата, полиморфизмах генов рецептора 2С серотонина HTR2C и мозгового нейротрофического фактора BDNF у пациентов с депрессивными расстройствами, усиливающиеся при их коморбидности с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Выявлены наиболее высокие показатели смертности у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) с биполярным аффективным расстройством, в сравнении с ИБС и дистимией. Антидепрессивная терапия позволяет снизить смертность в течение семи лет в группе пациентов с аффективными расстройствами до 9,9% по сравнению с группой естественного течения аффективных расстройств – 20,3% ($p=0,008$). Изучение распространенности и структуры психических расстройств среди лиц призывного контингента муниципального образования Томской области выявило, что показатели негодности призывников к военной службе демонстрируют высокую распространенность психических расстройств, среди которых преобладают расстройства личности и умственная отсталость, в структуре наркологической патологии – рост зависимости от каннабиноидов и стимуляторов.</p>
--	---

	<p>Обнаружено статистически значимое повышение уровня карбонилированных белков в плазме крови больных алкоголизмом в возрасте до 45 лет, свидетельствующее о повышении уровня окислительного стресса и неблагоприятном течении алкоголизма у лиц молодого возраста.</p> <p>Выявлена реципрокная зависимость в регуляции «иммуно-химического гомеостаза»: иммунной системы и системы цитохрома Р-450 печени при 30-дневном введении мета-хлор-бензгидрилмочевины крысам-самцам при экспериментальном алкоголизме. Программа дифференцирования когнитивно-поведенческой копинг-терапии на базе направленности аутоагрессии к парасуицидальному рискованному поведению или склонности к суицидальности повышает эффективность терапевтических вмешательств при аддиктивных и непсихотических тревожно-депрессивных расстройствах.</p> <p>Впервые установлены в результате нейропсихологического и нейрофизиологического исследования больных алкоголизмом значимые корреляции показателей когнитивного профиля с клинико-динамическими параметрами заболевания: когнитивный дефицит при алкоголизме положительно связан с продолжительностью систематического употребления алкоголя, уровнем толерантности, и отрицательно – с длительностью ремиссии. Выявлено, что нарушения когнитивного функционирования при алкоголизме сопровождаются преобладанием высокочастотной активности на ЭЭГ, а также снижением межполушарных интегративных процессов в головном мозге. Установленные особенности отражают органически-деструктивные процессы в головном мозге, и могут выступать потенциальными индикаторами тяжести заболевания и уровня реабилитационных ресурсов пациентов.</p> <p>Установлено, что сравнительный протеомный анализ сыворотки крови больных шизофренией и биполярным аффективным расстройством с помощью масс-спектрометрии позволил выявить ряд уникальных белков, не идентифицированных у здоровых лиц. Выявлена патогенетическая значимость белка кадгерина 5 в развитии эндотелиальной дисфункции у больных шизофренией, и 12-го белка, содержащего анкириновые повторы (ANKRD12) в регуляции гистоновых деацетилаз, играющих важную роль в транскрипции генов, ассоциированных с шизофренией.</p> <p style="text-align: center;">НИИ психического здоровья Томского НИМЦ</p> <p>Разработана с высокой прогностической достоверностью регрессионная модель на основе иммунологических показателей, позволяющих предсказывать переход мягкого</p>
--	--

	<p>когнитивного снижения в болезнь Альцгеймера. Результаты анализа эффективности ежегодных повторных курсов нейрометаболической терапии холина альфосцератом можно рассматривать в качестве превентивной терапии, направленной на предупреждение прогрессирования когнитивного дефицита и развития деменции у лиц с высоким риском по болезни Альцгеймера</p> <p>Выявлены клинико-динамические особенности и возрастная специфика подростковых психических расстройств, что позволяет разработать научно обоснованные мультидисциплинарные стратегии ведения и реабилитации подростков с психическими расстройствами.</p> <p>Впервые выявлены клинико-социологические и нейрофизиологические факторы, полученные при отдалённом анамнезе (20-25 лет) шизофрении, влияющие на социальное функционирование больных. Выявлены особенности психопатологии, клиники и нейрокогнитивных проявлений когорты пациентов с религиозным бредом.</p> <p>Впервые сформулированы клинико-биологические положения при шизофрении, включающее формирование общих синдромов на основе относительно независимой позитивной и негативной симптоматики. Концепция служит обоснованием для ранней диагностики, своевременной терапии и персонализированного подхода к лечению.</p> <p>Исследована трансформация кататонических нарушений в рамках расстройств аутистического спектра в динамике развития заболевания, а также во взаимосвязи с тяжестью развития заболевания и возможностью их купирования. Изучены гиперкинетические расстройства с дефицитом внимания в ремиссии. Полученные данные позволяют оптимизировать терапию.</p> <p>Разработана современная система психиатрической помощи и анализ факторов ее определяющих (микро- и макросоциальный уровень). Получены на уровне популяции модели влияния социально-экономических и медико-демографических факторов на динамику основных показателей (болезненности, заболеваемости, уровень суицидов) психического здоровья населения России в период 1992-2018 гг.; выполнен системный анализ ресурсов службы психиатрической помощи и современных направлений ее совершенствования; проведен анализ характеристик пациентов, получающих лечение в различных формах психиатрической помощи (ПНД, дневной стационар, медико-реабилитационное отделение, общественная организация). Полученные показатели могут быть использованы для персонализированного подхода к маршрутизации пациента, коррекции терапии и выбора соответствующих состоянию пациента реабилитационных программ</p>
--	---

	ФГБНУ НЦПЗ
99. Ревматические заболевания	<p>Изучено содержание фетуина-А, ирисина, несфатина в сыворотке крови практически здоровых лиц. Уровень нормальных значений фетуина-А у здоровых лиц ($M \pm 2\sigma$) составил 653,55 - 972,19 мкг/мл; ирисина - 10,85 - 30,13 мкг/мл; несфатина - 25,27 до 37,95 нг/мл. Выявлено существенное изменение уровня биологически активных пептидов при ревматоидном артрите: снижение концентрации фетуина-А (гепатокин), ирисина (миокин), повышение концентрации несфатина (адипокин). Полученные результаты позволяют предположить участие данных цитокинов в патогенезе ревматоидного артрита.</p> <p>Предложен способ оценки активности ревматоидного артрита путем определения сывороточной концентрации фетуина-А. Выявление уровня фетуина-А менее 766,48 мкг/мл с 95% вероятностью указывает на наличие умеренной и/или высокой степени активности заболевания. Повышение качества диагностики с использованием значения сывороточной концентрации фетуина-А позволит своевременно скорректировать базисную терапию, что будет способствовать улучшению качества жизни пациентов, снижению риска осложнений и процента инвалидизации при ревматоидном артрите.</p> <p>Получен патент на изобретение «Способ прогнозирования вероятности развития низкоэнергетических переломов костей у пациентов с ревматоидным артритом», что расширяет возможности диагностики при данном заболевании, способствуя улучшению качества жизни этой категории больных. Сущность способа заключается в дополнительном исследовании уровня ирисина в сыворотке крови у больных РА. При сывороточной концентрации ирисина 10,85 мкг/мл и ниже диагностируют высокий риск развития переломов костей, при его значениях выше 10,85 мкг/мл риск развития переломов низкий. Способ позволяет повысить точность прогнозирования низкоэнергетических переломов костей у больных РА.</p> <p>При применении усовершенствованного метода иммуноферментного анализа с использованием разработанных иммобилизованных гранулированных препаратов с магнитными свойствами на основе тироксина и трийодтиронина в качестве антигенной матрицы продолжено изучение антителообразования к данным антигенам при ревматоидном артрите. Повышенные уровни антител к тироксину и трийодтирону у больных ревматоидным артритом выявлены не только при наличии диагностированной аутоиммунной патологии, но также при отсутствии клинических симптомов поражения</p>

	<p>щитовидной железы. Наличие ауто тиреоидной патологии определяет более высокие показатели содержания антител к изучаемым гормонам. Имеют место корреляционные взаимосвязи между уровнями тироксина, трийодтиронина, а также антител к ним с активностью патологического процесса (DAS 28).</p> <p>Установлено, что с использованием разработанных иммобилизованных гранулированных препаратов с магнитными свойствами на основе эластина и эластазы в качестве антигенной матрицы, примененных в усовершенствованном методе иммуноферментного анализа, получены результаты, подтверждающие наличие зависимости уровня данных антител в сыворотке крови от клинических проявлений системной склеродермии. Более высокие уровни антител к эластину и эластазе определяются при подостром и остром течении заболевания, умеренной и максимальной степени активности патологического процесса. Определение уровня антител к эластину в сыворотке крови может способствовать уточнению степени активности и характера течения системной склеродермии.</p> <p>Разработана оригинальная модификация протокола выделения циркулирующих нейтрофилов, позволяющая снизить частоту спонтанного образования внеклеточных ловушек нейтрофилов (NET), как у здоровых лиц, так и в группе больных ревматоидным артритом, в том числе позитивных по антителам к циклическому цитруллинированному пептиду. Использование модифицированного протокола позволяет получить более точные результаты в отношении спонтанных NET, которые менее подвержены влиянию артефактов. Выраженность фибриногена-индуцированного образования NET является сопоставимой при использовании обоих методов выделения клеток.</p> <p>Предложен метод персонализированной реабилитации на основе разработанного комплекса реабилитационных технологий (кинезитерапия, гидрокинезитерапия, низкочастотная магнитотерапия и БОС-терапия), позволяющий повысить качество медицинской реабилитации на постгоспитальном этапе лечения у больных с ревматоидным артритом. Определен ряд основных клинко-функциональных и социально-адаптивных детерминант эффективности применения разработанного комплекса реабилитационных технологий у больных ревматоидным артритом с сопутствующей патологией сердечно-сосудистой системы и остеопорозом.</p> <p>Предложен способ диагностики остеопороза, что расширяет возможности не инструментальной оценки состояния костной ткани и может быть использовано для прогнозирования переломов шейки бедра у женщин с ревматоидным артритом. Сущность способа заключается в дополнительном исследовании в сыворотке крови больных</p>
--	---

	<p>ревматоидным артритом концентрации ангиопоэтин-подобного белка 3 типа (АППБ-3). При его уровне менее 248 нг/мл диагностируют низкий риск развития переломов шейки бедра, при уровне более 445 нг/мл – высокий риск развития переломов, а при значениях АППБ-3 в диапазоне 248 – 445 нг/мл пациента включают в группу биохимического мониторинга для дальнейшего наблюдения (не реже 1 раза в 3 месяца) по поводу риска развития переломов шейки бедра.</p> <p>Выявлена связь повышенного уровня антител к циклическому цитруллинированному пептиду в сыворотке крови больных ревматоидным артритом с развитием диастолической дисфункции левого желудочка, являющейся ранним предиктором развития сердечно-сосудистых осложнений.</p> <p>Показано, что состав детерминант, определяющих эффективность реабилитации, различается в группах больных ревматологического профиля и значимо зависит от варианта изолированной или сочетанной патологии.</p> <p>Использование метода функционального биоуправления с биологической обратной связью в качестве современного метода реабилитации, направленного на активизацию внутренних резервов организма для восстановления физиологических навыков у больных системной склеродермией, способствует достоверной положительной динамике кожного счета, капилляроскопической картины, суставного и болевого синдрома, характеристик иммуно-воспалительного комплекса и экссудативных явлений в суставах. Полученные данные по совокупности оцениваемых показателей свидетельствуют о высокой эффективности данного метода при лимитированной форме, хроническом течении, минимальной активности и начальной стадии заболевания, а также при наличии значительных психоэмоциональных нарушений и невротических расстройств у больных системной склеродермией.</p> <p style="text-align: center;">НИИ КиЭР</p> <p>При разработке концепции персонафицированной медицины на основе инновационных технологий диагностики, лечения и профилактики аутоиммунных ревматических заболеваний проведен мультиплексный анализ протеомного профиля цитокинов (ИЛ- 1β, 1α, 2,4,5,6,7,8,9,12,13,15,17), эотаксинов (FGF-2, GM-CSF, IFN-γ, IP-10, MCP-1, MIP-1α, VEGF, MIP-1β, TNF-α,), хемокинов (ИЛ-10, 8, MCP-1, MIP – 1α, MIP-1β) и основных субпопуляций В-лимфоцитов для возможности прогнозирования эффективности терапии ингибитором рецепторов интерлейкина-6 - тоцилизумабом у пациентов с ревматоидным</p>
--	---

	<p>артритом. Показано, что снижение концентрации цитокинов является предиктором эффективности терапии. Влияние ингибитора рецепторов интерлейкина-6 на субпопуляции аутоиммунных -лимфоцитов позволяет обсуждать анти-В-клеточные механизмы этого генно-инженерного биологического препарата при ревматоидном артрите, а полученные результаты определяют персонализированный подход к выбору оптимальной терапии ревматоидного артрита. Для дальнейших исследований получен грант РФФИ «Динамика субпопуляций Т-и В- лимфоцитов у больных ревматоидным артритом на фоне терапии генно-инженерными биологическими препаратами»</p> <p>Впервые в Российской Федерации показана высокая эффективность анти-В-клеточной терапии в лечении IgG4-связанного заболевания. Доказана возможность использования циклофосфана в качестве препарата первого ряда для лечения этого заболевания и применения схем ритуксимаба с циклофосфаном без высоких доз пероральных глюкокортикоидов.</p> <p>Разработана технология применения анти-В-клеточной терапии при системной склеродермии (ССД) с интерстициальным поражением лёгких (ИПЛ). Показана эффективность и безопасность анти-В-клеточной терапии у больных с быстро прогрессирующим течением заболевания и у больных с неэффективностью стандартной терапии: применение ритуксимаба у больных ССД с ИПЛ улучшало или стабилизировало лёгочную функцию, уменьшало индукцию кожи и активность заболевания. Доказано, что ритуксимаб может назначаться в качестве препарата первого ряда для лечения ИПЛ у больных ССД.</p> <p>Исследования по оценке прогноза легочной артериальной гипертензии (ЛАГ) при системных ревматических заболеваниях (СРЗ) по серологическим маркерам подтвердили прогностическую роль как классических кардиологических биомаркеров – мозгового натрийуретического пептида, так и рутинных ревматологических проб: концентрации мочевой кислоты (МК), уровня СРБ и наличия антицентромерных антител (АЦА) у пациентов с ЛАГ-СРЗ. Высокий уровень прогностической значимости способствовал созданию математической модели расчета вероятности летального исхода у пациентов (патент). Предложенный способ применим как в стационаре, так и при амбулаторном наблюдении пациента, прост в исполнении, не требует существенных экономических затрат.</p> <p>Разработана методика катетеризации правых отделов сердца и легочной артерии в диагностике, дифференциальной диагностике и оценке прогноза легочной артериальной гипертензии (ЛАГ) у пациентов с ревматическими заболеваниями (РЗ). Продemonстрировано первостепенное значение показателей систолической функции сердца</p>
--	---

	<p>(сердечный выброс) в прогнозировании исходов ЛАГ при РЗ. Обосновано использование «старой» гемодинамической дефиниции при ЛАГ-РЗ. Доказана необходимость применения новых ЛАГ-специфических препаратов (мацитентан и реоцигуат), а также их комбинации у пациентов со сниженным сердечным выбросом. Доказана целесообразность включения функциональных проб (проба с ингаляцией 100% кислорода и тест с пассивным поднятием ног), как дополнительных дифференциально-диагностических методик при проведении катетеризации правых отделов сердца и легочной артерии.</p> <p>При изучении когорты больных системной красной волчанкой (СКВ) разработана технология комбинированной терапии ритуксимабом и белимумабом системной красной волчанки. Принципиальной особенностью комбинированной терапии являлась возможность ведения больных на средних и низких дозах глюкокортикоидов на протяжении всего периода наблюдения. Применение комбинированной терапии позволило снизить частоту обострения и минимизировать риск появления необратимых органических повреждений, приводило к более медленной репопуляции В-лимфоцитов и торможению роста числа плазмочитов и плазмобластов, В-клеток памяти и наивных В-лимфоцитов.</p> <p>На основе комплексной оценки и мониторинга детей с ревматическими заболеваниями разработана технология применения генно-инженерных биологических препаратов при системном варианте ювенильного артрита, который является одним из самых тяжелых орфанных заболеваний детского возраста с высоким риском ранней инвалидизации, задержки физического развития и жизнеугрожающих состояний. Для контроля активности системного варианта ювенильного артрита предпочтительно назначение ингибитора рецепторов интерлейкина-6 (тоцилизумаба) с тщательной коррекцией используемых доз препарата при достижении неактивного статуса болезни. Разработаны рекомендации по предупреждению и коррекции серьезных нежелательных явлений и нейтропений (синдрома активации макрофагов) на фоне лечения генно-инженерными биологическими препаратами. Получены данные об особенностях клинической картины, течения и ведения пациентов с различными аутоиммунными воспалительными заболеваниями детского и взрослого возраста. Разработан алгоритм дифференциальной диагностики у детей с лихорадкой неясного генеза. Начата работа по адаптации международных клинических рекомендаций по диагностике системной красной волчанки и болезни Шегрена в педиатрической практике с учетом особенностей клинической картины этих заболеваний в дебюте.</p> <p>Впервые в Российской Федерации продемонстрированы преимущества использования индекса DAS28СРБ для мониторинга активности ревматоидного артрита у беременных и</p>
--	--

	<p>кормящих матерей с данной патологией, установлена динамика активности болезни: ее снижение в период гестации и нарастание после родов. Динамическое наблюдение за беременными с ревматоидным артритом и своевременная коррекция терапии (с использованием нестероидных противовоспалительных препаратов и глюкокортикоидов, отменой цитотоксических и генно-инженерных биологических препаратов до зачатия или при установлении факта беременности) позволили 81,3% случаев гестации завершиться родами в срок с рождением доношенного здорового ребенка и 84,4% больных вскармливать ребенка грудью. У пациенток с анкилозирующим спондилитом отмена генно-инженерных биологических препаратов перед зачатием или в течение первого месяца гестации является предиктором активности заболевания на всем протяжении беременности. Отрицательного влияния активности анкилозирующего спондилита и/или проводимой терапии на неонатальные исходы не выявлено.</p> <p>При выборе рациональной фармакотерапии для профилактики коморбидных инфекций при иммуновоспалительных ревматических заболеваниях использование прокальцитонинового теста существенно улучшает диагностику генерализованных и тяжелых локальных инфекций у больных иммуновоспалительными ревматическими заболеваниями. Показано, что при интерпретации значений теста необходимо учитывать ревматическую нозологию и данные дополнительных исследований.</p> <p style="text-align: right;">НИИР имени В.А. Насоновой</p>
<p>100. Туберкулез, гранулематозные и другие заболевания легких</p>	<p>С целью изучения видового разнообразия нетуберкулезных микобактерий (НТМБ), являющихся важнейшим этиологическим фактором микобактериозов выделено 1177 культур НТМБ от 655 пациентов, проходивших обследование или находящихся на лечении в клинике ФГБНУ «ЦНИИТ». Генотипирование, проведенное на репрезентативной выборке, показало, что культуры принадлежали следующим видам: <i>M.avium</i>, <i>M.intracellulare</i>, <i>M.abscessus</i>, <i>M.kansasii</i>, <i>M.lentiflavum</i>, <i>M.fortuitum</i>, <i>M.gordonae</i>, <i>M.xenopi</i>, <i>M.chelonae</i>, <i>M.malmoense</i>, <i>M.smegmatis</i>, <i>M.peregrinum</i>, <i>M.interjectum</i>, <i>M.szulgai</i>, <i>M.scrofulaceum</i>, <i>M.simiae</i>, <i>M.arupense</i>, <i>M.kumamotonense</i>, <i>M.mucogenicum</i>. Медленнорастущие виды НТМБ доминировали над быстрорастущими (510 пациентов выделяли медленнорастущие НТМБ, 145 пациентов – быстрорастущие). Согласно критериям Института по клиническим и лабораторным стандартам США (CLSI), к клинически значимым видам НТМБ были отнесены из медленнорастущих <i>M.avium</i>, <i>M.intracellulare</i>, <i>M.kansasii</i>, <i>M.xenopi</i> и <i>M.malmoense</i>, из быстрорастущих - <i>M.abscessus</i> и <i>M.chelonae</i>. Значимость результата: полученные данные являются основой для создания карты распространенности НТМБ в РФ.</p>

	<p>Получены новые данные, свидетельствующие о том, что применение метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени для выявления в образцах диагностического материала мутаций, ассоциированных с устойчивостью к основным противотуберкулезным препаратам (рифампицину, изониазиду и фторхинолонам), и раннее назначение на основании данного исследования соответствующей схемы химиотерапии с последующей коррекцией схемы лечения по результатам фенотипических методов тестирования лекарственной чувствительности позволяет существенно (в среднем, с 3,6 до 2,5 месяцев, $p < 0,05$) сократить сроки прекращения бактериовыделения, определяемого методом посева. Значимость результата: более раннее прекращение бактериовыделения у больных туберкулезом снижает риски трансмиссии лекарственно-устойчивого туберкулеза, а также имеет выраженный экономический эффект за счет сокращения сроков стационарного лечения пациентов.</p> <p>Разработан новый метод иммуногистохимического выявления <i>M.tuberculosis</i> (МБТ) на гистологических срезах легкого с использованием лазерной сканирующей конфокальной микроскопии (ЛСКМ). Сущность метода заключается в технике демаскирования антигена в сочетании с флуоресцентной иммуногистохимией, позволяющей визуализировать МБТ на гистологических срезах легкого толщиной 50мкм, что значительно расширяет диагностические возможности клинического материала. Новизна метода заключается в использовании преимуществ ЛСКМ: 1) регистрации спектров испускания всех флуоресцирующих структур, что позволяет достоверно отличить окрашенные антителами <i>M.tuberculosis</i> от структур с неспецифическим свечением, сходных по своим размерам и форме, но являющихся артефактными; 2) проведении 3D-реконструкции проанализированных гистологических срезов, позволяющей составить представление о структуре, численности и особенностях распределения колоний МБТ как в зоне казеозного некроза, так и в отдаленной легочной ткани. Значимость результата: предложенный метод, по сравнению с известной окраской по Цилю-Нильсену, значительно расширяет возможности выявления, изучения структурных и топографических особенностей МБТ в легочной ткани, повышает диагностическую достоверность полученных результатов.</p> <p>Доказана эффективность эндоскопической ультрасонографии конвексным УЗИ-бронхоскопом с эндобронхиальным (ЭБУС) и чреспищеводным (ЭУС-б) доступом с тонкоигольной пункцией (ТИП) в дифференциальной диагностике между доброкачественными и злокачественными поражениями внутригрудных лимфатических узлов (ВГЛУ). Суммарная диагностическая эффективность эндоскопической</p>
--	--

	<p>ультрасонографии с ТИП составила 81% (119/147) пациентов, при этом для когорты ЭБУС-ТИП эффективность метода достигла 66,7% (16/24 пациентов), а для когорты ЭУС-б-ТИП оказалась достоверно выше и составила 83,7% (103/123) пациентов ($p<0,05$). Чреспищеводная или эндобронхиальная тонкоигольная пункция ВГЛУ при эндосонографии в течение 3-5 дней может обеспечить диагноз доброкачественной (саркоидоз, туберкулез, гиперпластический лимфаденит) или злокачественной лимфаденопатии (метастазы рака в прилежащие ВГЛУ, лимфома) без временной потери трудоспособности и больших экономических затрат, как в случае хирургической диагностики, что дает возможность своевременного назначения лечения у пульмонологов, фтизиатров, либо онкологов.</p> <p>Доказана эффективность бронхоскопических биопсий с навигацией радиальными высокочастотными минизондами при эндобронхиальной ультрасонографии (rEBUS) в дифференциальной диагностике между злокачественными образованиями и туберкулезом легких. Впервые установлен важный факт, что эффективность комплекса бронхоскопических биопсий при навигации радиальными минизондами в диагностике туберкулеза превышает классическую бронхоскопию с биопсиями (88,9% случаев против 62,5% наблюдений) в условиях фтизиатрического центра в России.</p> <p>При контроле двух "сходных" инфекций - туберкулеза (вызванного возбудителем M.Tuberculosis) и нетуберкулезного микобактериоза (вызванного возбудителем M.Avium) получены новые экспериментальные данные о наличии реципрокных фенотипов при различиях всего по аллельному варианту одного гена. Так, мыши нескольких рекомбинантных линий из панели, выведенной в ФГБНУ «ЦНИИТ», с отличиями по аллелям единственного гена класса II H2-Aβ, отличались по степени легочной патологии, времени выживания после заражения, притоку нейтрофилов в легкие и продукции хемокинов и цитокинов, регулирующих трафик нейтрофилов и активацию Т-лимфоцитов. При этом парадоксальным образом, мыши, несущие аллель H2-Aβb, обеспечивающий заметный защитный эффект против микобактерий Tuberculosis по сравнению с аллелем H2-Aβj, оказались более восприимчивы к инфекции, вызванной микобактериями Avium в отношении нескольких параметров развития заболевания. Значимость результата: при инфекционных заболеваниях, имеющих сходную клиническую картину и вызванных филогенетически близкими возбудителями, механизмы иммунного ответа и способы контроля хронического воспаления различны. Необходимо изучать точные иммунологические и генетические характеристики конкретного заболевания.</p> <p style="text-align: center;">ЦНИИТ</p>
--	--

	<p>Установлено, что степень деструкции эпителия и гранулоцитов воспалительных паттернов, верифицируемая по цитограммам бронхиального секрета, обладает диагностической значимостью для оценки тяжести заболевания, клинических проявлений реакции дыхательных путей на холодовой триггер и инертности достижения контроля у больных тяжелой неконтролируемой бронхиальной астмой.</p> <p>Установлено, что полиморфизм rs11562975 гена TRPM8 значимо взаимосвязан с параметрами функции внешнего дыхания у больных бронхиальной астмой. Носительство генотипов GC и CC сопровождается сниженными значениями как пре-, так и постбронходилатационного индекса Тиффно (ИТ). Все ассоциации полиморфизма с ИТ значимы независимо от пола, возраста, индекса массы тела, длительности заболевания, возраста начала заболевания, индекса курильщика и холодовой гиперреактивности дыхательных путей. Полученные результаты свидетельствуют о потенциальном наличии TRPM8-зависимого компонента патогенеза астмы.</p> <p style="text-align: center;">ДНЦ ФПД</p>
101. Болезни глаз	<p>Разработаны новые методики хирургического лечения катаракты с применением фемтосекундного лазера на ключевых этапах операции: выполнении переднего кругового капсулорексиса и предварительной фрагментации ядра хрусталика в осложненных клинических ситуациях. Применение фемтосекундного лазера обеспечивает выполнение манипуляций на недостижимом уровне для любой самой совершенной мануальной техники хирургического вмешательства. На репрезентативном клиническом материале доказана эффективность разработанной методики фемтолазерной фактоэмульсификации у пациентов с плотным ядром хрусталика. Использование фемтосекундного лазера на важнейших этапах хирургического вмешательства до вскрытия глазного яблока способствует существенному снижению травматичности операции и значительному снижению количества осложнений.</p> <p>Разработана оригинальная методика механических испытаний края капсулы хрусталика. Методика обеспечивает повышение уровня регистрируемых усилий до диапазона комфортной работы регистрирующего датчика.</p> <p>Разработан алгоритм воспроизведения объемного изображения глазного яблока и его отдельных структур при патологии хрусталика и стекловидного тела на основе мультипланарного цифрового и 3D акустического анализа.</p>

	<p>Разработана оригинальная методика исследования зрительных функций с помощью портативного периметра, с возможностью применения в нестандартных условиях (лежачие пациенты, отсутствие центрального зрения и т.д.).</p> <p>Создан алгоритм оценки гипотензивной эффективности медикаментозного, лазерного и хирургического лечения глаукомы с учетом особенностей строения фиброзной оболочки глаза. Полученные результаты повышают качество диагностики и мониторинга глаукомы, являясь основой для создания инновационных подходов, которые реализуют принцип персонифицированной медицины.</p> <p>Впервые на достаточном клиническом материале апробирована технология прижизненной визуализации и оценки структурных изменений фиброзной оболочки при сахарном диабете, увеитах и после кераторефракционных вмешательств, основанная на методе конфокальной микроскопии нервных волокон роговицы.</p> <p>Впервые в экспериментальных условиях апробирована технология опто-акустического контроля, основанная на вычислении распределения температурного поля в пределах хориоретинального комплекса.</p> <p>Впервые рассчитаны и использованы в клинической практике оптимальные энергетические параметры импульсно-периодического излучения Er-glass волоконного лазера и разработана оригинальная технология контактного лазерного воздействия на склеру в проекции цилиарного тела с целью снижения внутриглазного давления у больных с рефрактерной глаукомой.</p> <p>Разработана комбинированная операция меатопластика и реканализация с биканаликулярной интубацией слезоотводящих путей лакримальным имплантатом, которая является эффективным малоинвазивным способом лечения стеноза устья носослезного протока.</p> <p>Разработанный способ формирования дакриостоммы является эффективным методом профилактики рецидива дакриоцистита, который существенно повышает эффективность эндоскопической эндоназальной дакриоцисториностомии.</p> <p>Разработанные методы лазерной доплеровской флоуметрии и лазерной конфокальной сканирующей микроскопии внедрены в клиническую практику для объективной оценки эффективности лечения хронических блефаритов. Для визуализации ультраструктурных изменений в мейбомиевых железах разработаны методики лазерной конфокальной сканирующей микроскопии, которые позволяют значительно повысить точность диагностики.</p> <p style="text-align: right;">НИИ ГБ</p>
--	---

Инвазивные технологии	
102. Хирургия сердца и сосудов	<p>Оценены отдаленные результаты бимаммарного КШ (БиМКШ) в аспекте проходимости нативных коронарных артерий и кондуитов. Доказано, что прогрессирование коронарного атеросклероза менее выражено у пациентов после бимаммарного коронарного шунтирования</p> <p style="text-align: center;">БиМКШ</p> <p>Проведен анализ результатов КШ, выполненного в ранние сроки у пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST (ОКСбпST). Доказано, что КШ может быть эффективным и безопасным способом реваскуляризации миокарда для данных пациентов.</p> <p>Проведен анализ 42 биопротезов, эксплантированных из митральной позиции по причине дисфункций. В структуре дисфункций отмечены: кальцификация, первичная тканевая несостоятельность без признаков кальцификации и паннус. Признаки кальцификации выявлены в 57,6% случаев, при этом в 53,3% - дисфункции не являлись кальций-обусловленными.</p> <p>Проведен анализ реконструктивной хирургии путей оттока из правого желудочка у пациентов с патологией конотрункуса. Не выявлено: рецидива дефекта межжелудочковой перегородки, кальцификации, фиброзирования и формирования псевдоаневризмы, отрицательной динамики со стороны клапанного аппарата. Не зарегистрировано случаев повторной операции, госпитальной и отдаленной летальности.</p> <p>Изучена резервуарная функция левого предсердия (ЛП) после выполнения антральной изоляции легочных вен. У всех пациентов после проведения радиочастотной аблации (РЧА) выявлено ухудшение резервуарной функции ЛП, проявлявшееся снижением показателей продольной пиковой систолической деформации практически во всех сегментах, с наибольшей значимостью в базальных передне- и задне-перегородочных сегментах, передних, передне-боковых, а также в средних заднем и задне-перегородочном сегментах. Общая продольная деформация также значительно ухудшилась после процедуры.</p> <p>Изучены отдаленные результаты выполнения расширенной антральной изоляции легочных вен, в том числе среди пациентов с персистирующей формой фибрилляции предсердий (ФП) и ее рецидивами. Ее отдаленная клиническая эффективность по истечении сроков проспективного 7-летнего наблюдения составила 73,2 %. Повторные вмешательства потребовались 26,8% пациентов.</p>

	<p>Изучено влияние на результаты криобаллонной изоляции легочных вен морфометрических характеристик и пространственной ориентации устьев легочных вен. Технические сложности достижения окклюзии правой нижней легочной вены (ЛВ) были ассоциированы с более горизонтальной ее позицией во фронтальной плоскости. В 9% случаев во время аблации правой верхней ЛВ развился парез диафрагмального нерва, который носил транзиторный характер. Его развитие было ассоциировано с наличием максимального и минимального диаметров правой верхней ЛВ. Пациенты с возвратом аритмии характеризовались значимо большими диаметрами левой верхней ЛВ и овальности устья левой верхней ЛВ.</p> <p style="text-align: center;">НИИ КПССЗ</p> <p>Разработка тактики хирургического лечения распространенных аневризм и расслоений аорты как открытым так и гибридным способом в зависимости от характера и локализации патологического процесса. Разработка новых гибридных вмешательств при коррекции патологии всей аорты, позволяющих минимизировать её травматичность без снижения степени радикальности. Проведение сравнительного анализа осложнений, возникающих на разных этапах реконструкции аорты при многоуровневых аневризмах и расслоении стандартным и гибридным способом, выявление их причин и связи с методом реконструкции.</p> <p>Получено улучшение результатов ближайшего и отдалённого послеоперационного периодов, а также внедрение в клиническую практику современных методов прямой реваскуляризации миокарда при комбинированных и сочетанных операциях у больных ишемической болезнью сердца и с патологией клапанов.</p> <p style="text-align: center;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
103. Хирургия легких	<p>Впервые разработан и внедрен в клиническую практику алгоритм обследования и отбора больных с заболеваниями трахеи на реконструктивно-пластические операции, включая симультанные и комбинированные операции у пациентов с конкурирующими заболеваниями и местно распространенными новообразованиями трахеи.</p> <p>Выполнен ряд уникальных симультанных и комбинированных операций у больных с поражениями трахеи с хорошими непосредственным и отдаленными результатами. Выявлены прогностические факторы неблагоприятных исходов реконструктивных операций на трахее.</p> <p style="text-align: center;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>

104. Травматология и ортопедия	<p>Разработана новая технология лечения воспалительной и посттравматической патологии плечевого сустава у спортсменов на основании анализа эффективности субакромиального введения обогащённой тромбоцитами плазмы (ОТП) и гиалуроновой кислоты (ГлК) пациентам с синдромом сдавления ротаторов плеча (ССРП), регулярно занимающихся физкультурой и спортом. Разработанная технология локальной инъекционной терапии позволила достичь в 70% случаев практически полное купирование боли и восстановление функции плечевого сустава, в том числе при наличии частичного неполнослойного повреждения мышц ротаторной манжеты с сохранением их функции. При наличии полнослойных повреждений мышц ротаторной манжеты плеча, выраженного артроза акромиально-ключичного сустава с формированием остеофитов, проведение терапии обогащённой тромбоцитами плазмы и локальной терапии глюкокортикоидами оказалось малоэффективным.</p> <p>НИИР имени В.А. Насоновой</p>
105. Трансплантация органов и тканей	<p>Разработана методика фемтолазерной задней послойно-сквозной кератопластики, которая при применении у больных с неинтенсивными стромальными помутнениями на фоне буллезной кератопатии позволяет добиться существенного снижения уровня индуцированного астигматизма, уменьшить частоту осложнений, сократить сроки реабилитации пациентов по сравнению с известными модификациями обратной грибовидной кератопластики. Предложенная операция обеспечивает благоприятное приживление трансплантата в глубоком послойном ложе с исключением осложнений, связанных с длительной шовной фиксацией.</p> <p>НИИ ГБ</p>
106. Реконструктивно-пластическая хирургия	<p>Разработка методик реконструкции органов, тканей и сегментов конечностей с помощью технологий культивирования эпителиальных тканей, а также воссоздания объемных структур с использованием трехмерных матриц заданных свойств с возможностью получения различных по свойствам и структуре тканеинженерных конструкций; оптимизация технологий реконструкции органов и сегментов конечностей в случае их врожденного отсутствия или утраты с использованием синтетических эктотрансплантатов.</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>

Разработаны оригинальные методики реконструктивных операций на орбите и веках у пациентов с эндокринной офтальмопатией. Впервые полученные данные об особенностях рельефа краев костного окна в зоне вмешательства позволяют сделать вывод о перспективности современной ультразвуковой остеофрагментации при глубокой декомпрессии наружной стенки орбиты и ряде других орбитальных вмешательств.

НИИ ГБ

В экспериментальном исследовании установлено, что при использовании лекарственной пленки пролонгированного действия, содержащей VEGF, достоверно уменьшает толщину рубца в трахее и увеличивает площадь сосудов к 21 суткам исследования.

В сравнительном экспериментальном исследовании показано, что при использовании укрепляющих швов нитью из никелида-титана имеются значимые различия по толщине адвентициальной оболочки, соединительно-тканного рубца и количеству фибробластов. Имплантация никелид-титановой нити в стенку трахеи ведет к значимому увеличению её толщины за счет образования компактной оформленной соединительной ткани по наружной поверхности трахеи.

В экспериментальном исследовании установлено, что использование цинкосодержащей биоконструкции у крыс линии Wistar с моделированным язвенным колитом предотвращает развитие индуцированного язвенного поражения слизистой нисходящего отдела толстой кишки на всех сроках эксперимента.

На модели мелкоочаговой ишемии миокарда, индуцируемой подкожным введением адреналина, показано, что интенсивность процессов программируемой клеточной гибели в миокарде повышена уже с 24 часов и сохраняется до конечной точки наблюдения - 120 часов, при этом уровень свободно-циркулирующей мтДНК плазмы крови также возрастает через 24 часа после инъекции адреналина в сравнении с контролем. Предполагается, что эти два процесса непосредственно взаимосвязаны: апоптоз клеток миокарда и выход мтДНК из них с поступлением в системный кровоток, как следствие - повышение в первый срок наблюдения уровня мтДНК в крови животных. Показана возможность влияния степени выраженности процессов программируемой гибели клеток миокарда на уровень мтДНК крови при экспериментальной острой мелкоочаговой ишемии миокарда, что может служить основой для создания диагностических технологий в лабораторном мониторинге инфаркта миокарда и течения постинфарктного периода.

	<p>Установлено, что на фоне атерогенной диеты ежедневный прием дигидрокверцетина с пищей способствует снижению атерогенного потенциала крови экспериментальных животных за счет сохранения повышенного уровня холестерина ЛПВП.</p> <p>При исследовании фекальной микробиоты, подготовленной для фекальной трансплантации оригинальным способом, в рамках временного промежутка до 365 дней установлено, что основные составляющие микроорганизмы кишечника человека (лактобактерии, энтерококки, типичные <i>E. coli</i>, нетоксигенные <i>Clostridium</i>) находятся в стабильном состоянии в течение 180 суток. Более длительное хранение образцов приводит к обеднению микробиоты с дефицитом жизненно необходимых бактерий, что ограничивает применение донорского материала. Важным является полученная стабильность бифидобактерий и кокковой флоры в общей сумме микробов в течение всего периода исследования. Не сохраняются к 365 дню исследования представители условно-патогенной флоры.</p> <p>Выявлено, что у пациентов, после операции по поводу вторичного гиперпаратиреоза в первый год после операции прогрессирование кальцификации коронарных артерий определяется индексом массы тела, уровнем FGF23 и ПТГ. В сроки более 12 месяцев наблюдения отмечается статистически значимое увеличение скорости кальцификации коронарных артерий, утрата предикторных свойств маркеров минерально-костных нарушений. Единственным предиктором прогрессирования кальцификации коронарных артерий через 12 месяцев после хирургического лечения больных с уремическим гиперпаратиреозом установлен возраст пациента.</p> <p>В рамках проведения исследования по протоколу ПРОПАР произведена оценка эффективности локального введения прозерина с целью профилактики послеоперационного пареза гортани. Предварительные результаты показали, что частота развития послеоперационного пареза гортани составила 8,6%, а при использовании прозерина снижается в сравнении с группой сравнения (преднизолон) ($p < 0,05$). Неблагоприятных эффектов локального введения препаратов не отмечено.</p> <p>Установлено, что дифференцированный подход к выбору хирургической тактики у пациентов с перипротезной инфекцией позволяет улучшить результаты оперативного лечения пациентов.</p> <p>Предложен новый способ хирургического лечения деформации малых пальцев стопы, который позволяет проводить более точную коррекцию варусно-молоткообразной деформации за счет использования новых подходов. Использование предложенного способа</p>
--	--

	<p>лечения позволило полностью устранить молоткообразную и варусную деформацию 2 пальца, подвывихи в плюснефаланговом суставе, гиперкератоз на подошвенной поверхности, восстановить физическую активность у 80 % пациентов, избавить от болевого синдрома 70 % пациентов.</p> <p>В экспериментальном исследовании доказано, что предложенный способ формирования аутотрансплантата из 1\2 сухожилия длинной малоберцовой мышцы с усиливающим швом превышает механическую прочность на разрыв в 1,3 раза в отличие от стандартного способа подготовки аутотрансплантата. При использовании сухожилия полусухожильной мышцы. предложенный способ формирования аутотрансплантата с усиливающим швом превышает механическую прочность на разрыв в 1,7 раза в отличии от стандартного способа его подготовки.</p> <p>Разработан новый способ пластики передней крестообразной связки коленного сустава. Изучены функциональные результаты артроскопического восстановления повреждения передней крестообразной связки у пациентов после реконструкции ПКС по методике "all inside", установлено, что данная методика позволяет добиться положительного клинического эффекта. При этом наиболее важное значение после реконструкции ПКС тем или иным методом имеет реабилитационный период.</p> <p>Проведено проспективное, неконтролируемое исследование с использованием предложенного нового способа (Патент РФ № 2652573 от 26.04.2018г.) хирургического лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости, позволяющего достичь более жесткой и стабильной фиксации костных отломков при последствиях травмы и наличии регионарного остеопороза, а также проводить в послеоперационном периоде ранние реабилитационные мероприятия для восстановления функции плечевого сустава. В срок наблюдения до 1 года после операции у всех пациентов определялась консолидация перелома, осложнений не было.</p> <p>Разработана новая медицинская технология по комбинированному чрескостному остеосинтезу переломов плечевой кости с нарушениями репаративного процесса, включающая использование оптимальных компоновок аппарата внешней фиксации, учитывающих биомеханически и анатомически обоснованные позиции проведения чрескостных элементов, продольную кортикотомию диафиза плечевой кости и компрессию в зоне повреждения. Соответствует ожидаемым результатам: повышение эффективности хирургического лечения, улучшение функциональных и эстетических результатов.</p> <p style="text-align: right;">ИНЦХТ</p>
--	--

107. Абдоминальная хирургия	<p>Произведена сравнительная оценка результатов лечения больных после различных реконструктивных операций на пищеводе с использованием программы ускоренного выздоровления и при «традиционном» подходе при применении открытых и видеоэндоскопических хирургических вмешательств при доброкачественных и злокачественных заболеваниях пищевода. Доказана безопасность и эффективность программы ускоренного выздоровления в сравнении с «традиционными» схемами ведения больных при реконструктивных вмешательствах на пищеводе. Продemonстрирована эффективность сочетания видеоэндоскопических методик хирургического лечения с программой ускоренного выздоровления в реконструктивной хирургии пищевода.</p> <p>Произведена комплексная оценка информативности различных методов обследования пациентов в диагностике бессимптомных заболеваний почек и верхних мочевых путей. Проведен анализ показаний и обоснована лечебная тактика у больных раком почки, кистами почек, стриктуры мочеточника и гидронефрозом. При опухоли почки, жидкостных образованиях почки, гидронефрозе и стриктуры мочеточника уточнены результаты лечения в зависимости от клинической картины. На основании полученных результатов определена хирургическая тактика лечения этих заболеваний</p> <p style="text-align: right;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
108. Нейрохирургия	<p>Проведена оптимизация различных методик хирургического лечения объёмных образований головного и спинного мозга с использованием современных методов интраоперационной визуализации. Разработан новый подход к интраоперационной диагностике объёмных образований головного и спинного мозга, позволяющий точно локализовать патологическое образование и окружающие его анатомические структуры, а так же значительно уменьшить травматичность оперативного вмешательства.</p> <p>Разработан оригинальный алгоритм применения ИОУЗИ при микрохирургическом лечении спинальных опухолей и кист, anomalies Киари I типа.</p> <p style="text-align: right;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
109. Анестезиология и реаниматология	<p>Определена роль циркулирующей митохондриальной ДНК как кандидатного маркера - алармина в генезе персистенции полиорганной недостаточности (ПОН). Определена иммунологическая панель и установлена диагностическая и прогностическая значимость набора компонентов врожденного и приобретенного иммунитета у пациентов с персистенцией ПОН. Проведена клиническая и экспериментальная оценка эффективности б</p>

	<p>видов сорбционных колонок для экстракорпорального удаления эндотоксина и цитокинов, в том числе отечественного производства, у пациентов после кардиохирургических вмешательств в условиях ИК.</p> <p style="text-align: center;">НИИ КПССЗ</p> <p>Разработан проблемно ориентированный протокол интраоперационного мониторинга функций систем кровообращения и дыхания, инвазивного и неинвазивного, минимального и расширенного, с исследованием легочного и внутрисердечного кровообращения, как компонента повышения безопасности при больших по объему патологических процессах, у пациентов с тяжелыми сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями, резко ограниченными резервами системы дыхания, пациентов крайних возрастных групп в современной торакальной хирургии. Разработка и внедрение протоколов интраоперационной оценки безопасности анестезиологического обеспечения с помощью методов лабораторной диагностики: мониторинга биомаркеров органных дисфункций (иммунный статус, эндогенный стресс, копептин, адреномедулин), мониторинга системы гемостаза с помощью глобальных тестов оценки</p> <p style="text-align: center;">РОТЭМ</p> <p>Получено улучшение результатов лечения пациентов с множественными органными дисфункциями (МОД) и профилактика полиорганной недостаточности (ПОН) за счет разработки и внедрения в клиническую практику комплекса методов ранней диагностики и персонализированной целенаправленной экстракорпоральной терапии у пациентов после хирургических операций на сердце и магистральных сосудах.</p> <p style="text-align: center;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»</p>
110. Инфекции в хирургии	<p>После проведенных кардиохирургических операций повышенного риска, осложнившихся шоком смешанной этиологии (септическими кардиогенным вследствие сепсис-индуцированной кардиомиопатии), в РНЦХ были использованы: стратегия современной диагностики на основе определения клинико-лабораторного фенотипа сепсиса и типа ответа сердечно-сосудистой системы на генерализованное воспаление; подбор комбинированной целенаправленной поддержки жизнеобеспечения, включающий экстракорпоральную мембранную оксигенацию, продленную ультрагемодиализацию и таргетную лечебную терапию, связанную с применением сорбции эндотоксина с помощью колонки с полимиксином В.</p>

	РНИЦХ имени академика Б.В. Петровского
111. Разработка материалов, изделий, инструментария, приборов медицинского назначения для хирургии	<p>На основе данных 3D эхокардиографии геометрии фиброзного кольца пациентов были получены модели анатомии нормального МК, выявлены особенности изменения анатомии фиброзного кольца МК в случае формирования ишемической и диспластической митральной регургитации. Были разработаны и изготовлены прототипы опорных каркасов колец для аннулопластики, проведен физико-механический анализ in vitro, обоснованы геометрические характеристики для всей линейки типоразмеров, определены жесткость и эластичность опорного основного компонента – нитиноловой проволоки.</p> <p>Разработана оптимальная технология модифицирования поверхности биodeградируемых сосудистых протезов и заплат RGD-пептидами различной конфигурации.</p> <p>Разработан протокол модифицирования полимерных сосудистых протезов антиагрегантами и антикоагулянтами. В пилотных исследованиях in vitro доказана высокая тромборезистентность полученных конструкций.</p> <p>Разработана технология модификации поверхности шовного материала посредством нанесения покрытия из полигидроксibuтирата/оксидвалерата и нефракционированного гепарина, что позволило снизить интенсивность сорбции компонентов крови при контакте, воспалительную реакцию и риск спайкообразования в зоне имплантации в эксперименте.</p> <p>НИИ КПССЗ</p>
Изучение закономерностей и механизмов влияния окружающей и производственной среды (климато-географические, территориальные, экологические, антропогенные, производственные факторы) и условий жизнедеятельности на состояние здоровья и качество жизни населения России и разработка основ государственной политики в целях профилактики, сохранения и укрепления здоровья населения	
112. Разработка фундаментальных проблем экологии человека и гигиены окружающей среды как научной основы государственных мероприятий по охране здоровья населения России и обеспечения биобезопасности	<p>Установлено, что высокое содержание химических примесей в воздушной среде жилой зоны г. Шелехова приводит к формированию неприемлемых уровней общетоксического и канцерогенного риска для населения. Основной долевой вклад в величины риска вносят формальдегид, бенз(а)пирен, диоксид азота, взвешенные вещества, твердые фториды и фтористый водород. Уровень и динамика экскреции фторсодержащих соединений у работников производства алюминия достигает наибольшего значения при стаже 20-24 года. Неприемлемый уровень канцерогенного риска (более 1 дополнительного случая на 100 экспонированных) достигается для работников канцерогеноопасных профессий в цехе по производству анодной массы через 6 лет стажа, в электролизном цехе</p>

	<p>– через 15-18 лет. Анализ 25-летней динамики показателей индивидуального канцерогенного риска, связанного с воздействием химических веществ, и онкопатологии в Прибайкалье выявил опережающий рост онкопатологии в регионе относительно РФ.</p> <p>Выявлена ассоциированность частоты злокачественных новообразований по сумме всех локализаций и рака трахеи, бронхов, легких среди населения высоко экспонированных территорий с уровнем ингаляционного индивидуального канцерогенного риска с лагом в 14-15 лет, что отражает латентный период развития опухолевого процесса. Создана ИБД «Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения Прибайкальского региона: динамика, структура, реализованный риск» (свид. о гос.рег. №2019621939 от 29.10.2019г.). С целью обеспечения персонифицированного мониторинга воздействия токсикантов на работников производства алюминия апробированы маркеры экспозиции.</p> <p>Разработан способ определения 1-гидроксипирена в моче методом хромато-масс-спектрометрического анализа (св-во о гос. метрологической аттестации способа №88-16207-001-RA.RU. 310657-2019 от 5.03.2019г.; патент на изобретение (№2687887 от 16.05.2019г.). Опыт внедрения способа оценки уровней и динамики экскреции фторид-иона с мочой у стажированных работников основных профессий позволяет рекомендовать биомониторинг фтористых соединений в диагностических целях и для контроля эффективности профилактических мероприятий.</p> <p style="text-align: center;">ВСИМЭИ</p> <p>Дана гигиеническая оценка факторов производственной среды: шума, микроклимата, запыленности, токсичных веществ на рабочих местах основных производственно-профессиональных групп работников горнорудных предприятий. Определены классы условий труда.</p> <p>Проведено углубленное комплексное клинико-инструментальное и лабораторное обследование работников угольной и алюминиевой промышленности с установленным диагнозом профессионального заболевания (антракосиликоз, хронический пылевой бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких, вибрационная болезнь, хроническая фтористая интоксикация) и лиц контрольной группы (длительно работающих во вредных условиях труда, не имеющих профессиональных заболеваний). У шахтеров с профессиональной пылевой патологией органов дыхания выявлена повышенная активность показателей гуморального звена иммунитета и хронического персистирующего воспаления (увеличение уровня циркулирующих иммунных комплексов, гаптоглобина, С-реактивного белка, фактора некроза опухоли и интерлейкина-2 по сравнению с контрольной группой).</p>
--	---

	<p>Оценена роль генетических полиморфизмов генов IL1β, IL6, VEGF при развитии профессиональной патологии. Показано, что генотипы TT IL1β ($\chi^2=4,11$; $p=0,018$; OR=2,60; 95% CI 1,13-2,68), GC IL6 ($\chi^2=4,31$; $p=0,018$; OR=1,91; 95% CI 1,18-3,93) и GC VEGF ($\chi^2=6,351$; $p=0,01$, OR=4,16) связаны с развитием флюороза у работающих в алюминиевой промышленности. Изучены коморбидные состояния у шахтеров с вибрационной болезнью (ВБ). У подавляющего большинства больных ВБ (90%) выявляется сопутствующая патология, причём более чем у половины (57%) диагностируются два и более сопутствующих заболевания. Полиморбидность (3 сопутствующие патологии и более) чаще ассоциирована с более тяжелым течением ВБ. Наиболее частые коморбидные состояния при данном заболевании (гиперхолестеринемия, дорсопатии, артериальная гипертензия, нейросенсорная тугоухость и гипергликемия) связаны с ВБ патогенетически или вызваны сочетанием нескольких вредных факторов производства.</p> <p>Показано, что поражение тонких терминальных нервных волокон происходит уже на самых ранних, доклинических этапах развития профессиональных полинейропатий и требует ранней диагностики и коррекции. На рандомизированных экспериментальных моделях антракосиликоза и хронической фтористой интоксикации показано: поступление в организм лабораторных животных угольно-породной пыли (УПП) и NaF характеризуется экспрессией HIF-1α – фактора транскрипции, активирующего синтез внутриклеточных защитных белков. На ранних стадиях воздействия фтора пусковое значение в формировании ответных реакций имеет стрессорная компонента, а при вдыхании УПП – гипоксическая. В лёгочной ткани на обеих моделях профессиональной патологии преобладает гипоксическая компонента, что обусловлено её высокой уязвимостью к окислительному повреждению и гипоксии, по сравнению с другими органами. В ткани головного мозга, сердца, печени и почках синтез защитных белков характеризуется тканеспецифическими особенностями и ассоциирован с длительностью эксперимента.</p> <p style="text-align: right;">НИИ КППЗ</p>
<p>113. Изучение закономерностей и механизмов влияния факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работающих</p>	<p>Выявлены закономерности у пациентов с профессиональной патологией, сформировавшейся при воздействии физических и химических факторов, отражающие специфику воздействующего фактора, направленность, степень выраженности иммунных реакций.</p> <p>Установлено, что общими признаками изменений в когнитивной сфере и поражения структур головного мозга у пациентов с вибрационной болезнью является легко выраженное</p>

	<p>снижение показателей, свидетельствующих о нарушении функционирования лобной, премоторной, нижней височной, затылочной областей левого полушария головного мозга, зоны перекрытия височно-теменно-затылочных отделов коры больших полушарий, гиппокампа, мозолистого тела.</p> <p>Установлено, что у рабочих, экспонированных винилхлоридом, изменения липидного обмена проатерогенной направленности ассоциированы с носительством генотипа G/G полиморфного варианта C3238G гена APOC₃, характеризуются увеличением концентрации ХС ЛПНП и триглицеридов, снижением уровня ХС ЛПВП, протективным эффектом в отношении изменения содержания ХС ЛПНП обладает каждый вариантный аллель полиморфного варианта Ser447Ter гена LPL, а для уровня ХС ЛПВП и триглицеридов – любой из вариантных аллелей T/C или C/C полиморфного варианта Leu28Pro гена ApoE.</p> <p>Установлено, что для пациентов с вибрационной болезнью (ВБ) характерна ассоциация носителей GG-HSPA1B (+1267A/G) генотипа с повышенным уровнем холестерина, носительство CC-CYP1A2*F (-154A/C) ассоциировано с уровнем холестерина у лиц с вибрационной болезнью в сочетании с метаболическим синдромом. Эффективность AhRR в регуляции AhR сигнального пути зависит от полиморфизма 565C> G (rs2292596).</p> <p>Установлено, что изменение микроциркуляции у пациентов с вибрационной болезнью в сочетании с метаболическим синдромом характеризуется частичной сохранностью взаиморегулирующих влияний между эндотелиальными и миогенными модуляциями, снижением тонуса сосудов, обусловленным миогенным и нейрогенным механизмами регуляции, приводящими к развитию гиперемического типа нарушения микроциркуляции. У пациентов с вибрационной болезнью при коморбидном течении сахарного диабета зарегистрировано полиморфное нарушение со стороны всех типов активных модуляций, отсутствие взаиморегулирующих ассоциаций между ними, приводящее к развитию нарушений микроциркуляции гиперемического, спастического и застойного типов. Установлено, что изменения в состоянии периферических нервов верхних конечностей носят сходный характер у пациентов с ВБ, связанной с воздействием локальной вибрации, и пациентов с ВБ, связанной с сочетанным воздействием локальной и общей вибрации, и заключаются в наличии процессов демиелинизации моторных и сенсорных аксонов. У пациентов с ВБ, связанной с сочетанным воздействием локальной и общей вибрации, демиелинизирующие изменения наблюдаются также на нервах нижних конечностей. Ведущую роль в возникновении постуральных нарушений у пациентов с ВБ, связанной с сочетанным воздействием локальной и общей вибрации, играет образование очага застойного возбуждения в центрах вибрационной чувствительности, импульс от которого</p>
--	---

	<p>распространяется на рядом расположенные центры болевой, температурной чувствительности и проприорецепции, что клинически проявляется полиневропатией нижних конечностей и нарушением устойчивости.</p> <p>Выявлено, что при профессиональной нейросенсорной тугоухости (ПНСТ) у пилотов гражданской авиации формируется мозговая дефицитарность, проявляющаяся в виде нарушений церебрального энергетического обмена, функционального состояния нейронов соматосенсорной зоны коры головного мозга, таламических структур, когнитивной деятельности.</p> <p>Разработана динамическая математическая модель оптимального управления состоянием здоровья и связанным со здоровьем качеством жизни (СЗКЖ) пациентов с хронической ртутной интоксикацией, которая позволяет оценить затраты на медикаментозное лечение и реабилитационный БОС-тренинг в зависимости от экспозиционной ртутной нагрузки (ЭРН), выявить динамику объективного физического состояния пациентов и СЗКЖ при возможном изменении управляющих воздействий с учетом ограниченности денежных ресурсов. Показано, что эффект реабилитации достигается тем большим и с меньшими затратами, чем ниже была ЭРН, т.е. чем раньше выявлена патология и начата реабилитация.</p> <p>Разработана математическая модель, результаты которой через графический heart map позволяют визуально оценить прогнозируемую степень тяжести НСТ. Точность модельных прогнозов по отдельным комплексам параметров функционирования нервной системы составляет 70-80%. Динамика уровней профессиональной заболеваемости Иркутской области в последние годы характеризуется значительным снижением, при том, что абсолютная численность работников, занятых в основных отраслях Иркутской области, в том числе работающих во вредных условиях труда, ежегодно увеличивается. Одновременно с этим наблюдается резкое снижение количества рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям.</p> <p>Показано, что среди старшей возрастной группы трудоспособных мужчин Иркутской области наблюдается профицит энергетической ценности рационов, потребления белков и жиров. Установлено, что величина потенциального ущерба для здоровья детского населения как при дефиците массы тела, так и при ожирении в 12 раз выше, чем при оптимальной массе тела. Доказано, что наследственный химический груз способствует развитию повышенной чувствительности потомства к воздействию токсикантов в половозрелом возрасте (на примере свинцовой интоксикации).</p>
--	---

	<p>Установлены генотоксические эффекты противотуберкулезного препарата Перхлорон при подостром ингаляционном воздействии.</p> <p style="text-align: center;">ВСИМЭИ</p> <p>Разработана концептуальная модель риск-ориентированного подхода при оценке нарушений репродуктивного здоровья работников в современных условиях.</p> <p>Обоснованы ОБУВ ванкомицина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны с внедрением на федеральном уровне. Рассчитаны и проанализированы стандартизованные коэффициенты смертности населения трудоспособного возраста России, продолжительность жизни и потерянные человеко-годы жизни в интервале трудоспособного возраста по ведущим классам причин смерти и вероятность умереть, не дожив до возраста 40, 50, 55, 60, 65 и 70 лет для мужского и женского населения России за 2010-2018 гг. разработана БД «Стандартизованные по возрасту коэффициенты смертности населения трудоспособного возраста в России и странах мира».</p> <p>Разработаны методологические подходы к выявлению ранних признаков воздействия физических факторов производственной среды: вибрации и шума; патологии периартикулярных тканей плеча профессиональной и общей этиологии у работников различных видов экономической деятельности; выделены молекулярно-генетические маркеры риска развития профессиональной ХОБЛ в зависимости от специфики производственного этиологического фактора.</p> <p>Проведена унификация методов контроля вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны (разработано 13 медико-профилактических технологий). Завершается разработка риск-ориентированных моделей профилактики и мер защиты работников от неблагоприятного действия виброакустических факторов; на основе исследования формирования теплового состояния человека под воздействием нагревающего микроклимата и физической нагрузки, выявлены количественные взаимосвязи между их показателями с учётом пола и адаптации к термической нагрузке среды; на основании комплексных исследований, включающих численную и экспериментальную дозиметрию электромагнитных полей, разработан проект гигиенических нормативов: ПДУ среднеквадратичного скорректированного значения напряженности магнитного поля в диапазоне частот 3 Гц – <30 кГц.</p> <p>Научно обоснованы отдельные физиологические показатели оценки и контроля уровня функционального состояния и класса условий труда для лиц современных форм трудовой деятельности: при умственном, физическом и зрительно-напряженном труде. На</p>
--	---

	<p>основании исследований и измерений напряженности трудового процесса по показателям сенсорных нагрузок проводится разработка критериев отнесения к конкретному классу условий труда по показателям сенсорных нагрузок для членов летных экипажей ВС ГА.</p> <p>Сформулирована концепция роли информационной гигиены как медико-биологического инструмента сохранения здоровья работников и населения в цифровую эпоху, разработан метод семантической кластеризации текстовой информации, позволяющий уменьшить информационную нагрузку на оператора для снижения его утомления.</p> <p style="text-align: center;">НИИ МТ</p> <p>Впервые показано, что показатели массы тела и индекса массы тела (ИМТ) у учащихся начальных классов имеют выраженную сезонную вариабельность, с возрастанием за зимний период, при этом распространённость ожирения среди учащихся первых классов близка к контрольным значениям ВОЗ для соответствующих половозрастных групп и не увеличивается до окончания 5-го класса. Однако за период с 1-го по 5-й классы происходит увеличение доли детей с избыточной массой тела при снижении доли детей с нормальными величинами ИМТ; данный процесс может быть предотвращён адекватной физической нагрузкой в рамках школьной программы физического воспитания.</p> <p>Проведены уникальные экспериментальные исследования кинетики повреждений и радиационно-химических эффектов в сухой ДНК, облученной различными быстрыми тяжелыми ионами (БТИ) (Ar, Xe), зависимости этих эффектов от электронных потерь энергии и энергии налетающих ионов, а также от дозы облучения. С помощью рестрикционного анализа показано, что увеличение плотности потока приводит к уменьшению доли крупных фрагментов ДНК (в 4 раза в случае ксенона и в 1,3 при использовании ионов аргона). Зафиксированы стабильные при 77K радикалы, образовавшиеся в режиме электронного торможения ионов. Полученные данные используются для создания математической модели (алгоритм TREKIS) взаимодействия быстрых тяжелых ионов с ДНК.</p> <p>При исследовании действия наночастиц серебра, вводимых в организм животных, на показатели их поведения зарегистрировано появление признаков повышенной агрессивности у тестируемых после длительного двухмесячного потребления раствора наночастиц.</p> <p style="text-align: center;">НИИОПП</p>
--	---

<p>114. Разработка фундаментальных проблем в области сохранения и укрепления здоровья детей и подростков</p>	<p>Установлено, что среди беременных женщин с дисбиозом генитального тракта достоверно чаще встречались вступавшие в повторные браки, оценивавшие жилищно-бытовые условия и материальное обеспечение как неудовлетворительные, курившие при беременности, подвергавшиеся внутриматочному вмешательству. Сформированы группы риска по развитию нарушения микробиоты у женщин для проведения лечебно-профилактических мероприятий.</p> <p>Особенности васкуляризации плаценты, инфицированной <i>M.genitalium</i>, указывают на снижение газообмена и развивающуюся гипоксию плаценты. Использование морфометрической характеристики терминальных ворсин плаценты позволяет прогнозировать риск внутриутробного инфицирования новорожденного.</p> <p>В первичной культуре пульмональных фибробластов в условиях окислительного стресса установлено наличие у пептида Phe-D-Ala-Gly-Phe-Leu-Arg (неопиатного аналога лей-энкефалина) прямого цитопротективного эффекта.</p> <p>Установлено, что введение эхинохрома А (2,3,5,7,8-пентагидрокси-6-этилнафталиндион-1,4) <i>per os</i> снижает степень индуцированного липополисахаридом окислительного стресса, предотвращает развитие гипертрофии межальвеолярной соединительной ткани и перибронхиальной лимфоидной инфильтрации в легких неполовозрелых крыс.</p> <p>На модели блеомицин-индуцированного пневмофиброза на раннем этапе постнатального онтогенеза установлено, что при введении <i>per os</i> эхинохром А эффективно корректирует проявления эндотоксикоза как на органном (в легких), так и на системном уровнях, что представляет интерес и перспективы его использования в педиатрической практике.</p> <p style="text-align: center;">ДНЦ ФПД</p> <p>Выявлены у подростков коренных популяций Сибири (якутов, эвенов/эвенков, алтайцев, агинских бурят и тувинцев) характерные когнитивные особенности восприятия и мышления: дисфункциональные установки, склонность к чрезмерной генерализации, субъективное ощущение неразрешимости жизненных трудностей. При этом поведение в ситуации фрустрации в указанных этнических группах часто отличалось сниженной адаптивностью, блокированием активности и использованием стратегии отказа. Выявленные особенности когнитивно-поведенческого паттерна могут объяснить причину высокого уровня подросткового суицида у коренных народов Сибири с позиции когнитивного подхода.</p>
--	--

НИИ медицинских проблем Севера ФИЦ КНЦ СО РАН

Получены у детей с пищевой аллергией новые данные о профиле микробиоты кишечника, изучены родовой, видовой состав микробиоты кишечника и их метаболическая активность. У 80-90% детей с пищевой аллергией, получающих длительные элиминационные диеты, выявлена недостаточная обеспеченность витаминами: В6, А и В2, реже витамином Е. У 40% детей с длительностью заболевания более 4-х лет наблюдалось снижение уровней всех исследуемых витаминов. Низкие значения исследуемых витаминов коррелируют с клиническими симптомами, характерными для недостаточности этих витаминов. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о необходимости проведения коррекции витаминного статуса у детей с пищевой аллергией, находящихся длительно на строгих элиминационных диетах. Для коррекции выявленных нарушений разработана терапевтическая программа с использованием витаминно-минерального комплекса с учетом нутритивного статуса больного ребенка. На основании полученных данных разработаны персонифицированные терапевтические мероприятия с использованием индивидуальных рационов питания, пробиотиков нового поколения. Их действия направлены на модифицирование кишечной микробиоты, что дает возможность купировать симптомы болезни, влиять на иммунную систему организма и повысить качество жизни больного ребенка.

Разработаны методические рекомендации: «Способ коррекции дефицита витаминов у детей с пищевой аллергией», «Способ коррекции микробиоты у детей с гастроинтестинальными проявлениями пищевой аллергии».

Дополнен и проведен анализ распространенности и факторов риска врожденных пороков сердца у детей Республики Саха (Якутия). Проведено ретроспективное клиническое исследование на базе Перинатального Центра Республиканской больницы №1-НЦМ по оценке факторов риска развития врожденных пороков сердца у детей РС (Я). База данных составлена на основании результатов анализа 1950 медицинских карт, заполненных в течение двух временных интервалов: период А (2001-2003 гг.) и период В (2013-2015 гг.).

Определена роль патогенных экзогенных факторов на течение беременности, и их возможная ассоциация с повышенной вероятностью развития врожденных пороков сердца у новорожденных детей. Выявлена высокая инфицированность цитомегаловирусом (87,4%), вирусом простого герпеса (87,5%) новорожденных детей с врожденными пороками сердца. Кроме того, в группе вероятного врожденного порока сердца отмечается повышенный риск

	<p>развития при ОРВИ на ранних сроках беременности (13,7%). Таким образом, изучение факторов риска развития врожденных пороков сердца является основой прегравидарной подготовки.</p> <p>Создана база данных детей с хроническими артритами. Собрана уникальная коллекция ДНК детей с хроническими артритами.</p> <p>Проведен анализ клинико-лабораторных характеристик хронических артритов у детей Республики Саха (Якутия). Частота распространенности антигена HLA B27 в популяции детей, страдающих с ювенильными идиопатическими артритами, составила 50%. Данный факт требует дальнейших исследований в виду того, что от наличия данного антигена обуславливает тяжелое течение ювенильных артритов и требует дифференцированного подхода к лечению.</p> <p style="text-align: center;">ЯНЦ КМП</p>
115. Проблемы питания	<p>Обследовано 419 спортсменов пяти групп спорта. С использованием современных методов диагностики нарушений питания и пищевого статуса спортсменов проведены исследования фактического питания, состава тела, биомаркеров пищевого статуса, генетического типирования (ПЦР) аллелей полиморфизмов rs1815739 (ген ACTN3), rs2016520 (ген PPARD), rs1042714 (ген ADRB2), rs1799945 (ген HFE), rs1801282 (ген PPARG), rs2228570 (VDR), rs9939609 (FTO), rs4994 (ADRB3) спортсменов различных видов спорта.</p> <p>Выявлено избыточное потребление жира и недостаточное углеводов, низкий уровень кальция и железа, витаминов С, В1, В2, А, РР. В рационе отмечен недостаток хлебопродуктов и блюд из зерновых, картофеля, рыбы и рыбопродуктов, молока и молочных продуктов, овощей и фруктов.</p> <p>Средние величины биохимических параметров у спортсменов всех видов спорта были в пределах возрастной нормы как для мужчин, так женщин. Индекс анаболизма (отношение тестостерона к кортизолу) для спортсменов единоборцев составил 2,7% (<3%), что свидетельствовало о недостаточной эффективности процессов восстановления и риске переутомления. Наиболее часто (от 38,5% до 88,9%) у спортсменов обнаруживался дефицит витамина В2. Дефицит жирорастворимых витаминов (А, Е и β-каротина) обнаруживался в среднем у 10,1%, 19,2% и 24,2% спортсменов соответственно. Согласно проведенным (биохимическим, генетическим и др.) исследованиям разработаны рекомендации для спортсменов с риском алиментарно-зависимых заболеваний.</p>

	<p>Разработан и запатентован «Способ количественного определения персонализированных суточных энергозатрат человека» (патент на изобретение № 2699953, зарегистрирован 11 сентября 2019 года).</p> <p>Разработаны на основании полученных данных для спортсменов различных групп спорта 15 среднесуточных рационов питания. Разработаны медико-биологические требования и обоснование для 5 рецептов изотонических напитков для спортсменов различных видов спорта. Разработаны проекты 5 методических рекомендаций по профилактике нарушений обмена веществ и 5 методических рекомендаций по профилактике дегидратации для спортсменов 5-ти групп спорта, занимающихся циклическими, силовыми, игровыми видами спорта и единоборствами:</p> <p>Методические рекомендации: «Технология профилактики дегидратации у спортсменов скоростно-силовых видов спорта и разработка методик регидратации», «Технология профилактики дегидратации у спортсменов циклических видов спорта и разработка методик регидратации», «Технология профилактики дегидратации у спортсменов в единоборствах и разработка методик регидратации», «Технология профилактики дегидратации у спортсменов игровых видов спорта (спортивных игр) и разработка методик регидратации», «Технология профилактики дегидратации у спортсменов сложно-координационных видов спорта и разработка методик регидратации», «Технология профилактики нарушений обмена веществ и разработка рационов питания для спортсменов, занимающихся единоборствами», «Технология профилактики нарушений обмена веществ спортсменов сложно-координационных видов спорта и разработка для них рационов питания», «Технология профилактики нарушений обмена веществ и разработка рационов питания для спортсменов игровых видов спорта (спортивных игр)», «Технология профилактики нарушений обмена веществ и разработка рационов питания для спортсменов скоростно-силовых видов спорта», «Технология профилактики нарушений обмена веществ у спортсменов циклических видов спорта и разработка для них рационов питания».</p> <p>Разработаны и внедрены методические рекомендации «Оценка влияния изменения нутриентного состава рациона на показатели моторики пищевода у больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью», которые представляют собой новую медицинскую технологию диагностики, посвящены повышению эффективности диагностики нарушений моторики пищевода, позволяющие оценить эффективность проведенных лечебных мероприятий с использованием диеты и медикаментозной терапии. Данные методические рекомендации не имеют аналогов за рубежом. Методические</p>
--	---

	<p>рекомендации «Способ диетологической коррекции избыточного бактериального роста метаногенной флоры в кишечнике у больных с синдромом раздраженного кишечника с запорами» представляют собой новую медицинскую технологию лечения.</p> <p>Представлен алгоритм лечебных, в том числе диетологических мероприятий, использование которых позволит повысить эффективность лечения синдрома избыточного бактериального роста в тонкой кишке, обеспечить большую приверженность пациентов к лечению, повысить качество жизни больных с указанным заболеванием и снизить частоту рецидивов. Актуальность разработки данных методических рекомендаций обусловлено высокой распространенностью заболевания и низкой эффективностью при использовании ранее имевшихся возможностей лечения. Аналоги этих МР в отечественной и зарубежной медицинской практике отсутствуют.</p> <p>Уточнен качественный и количественный состав нутриома человека как оптимальной совокупности алиментарных факторов (пищевых веществ: макро- и микронутриентов, включая минорные биологически активные вещества) для поддержания динамического равновесия между человеком и окружающей средой, направленного на оптимальное обеспечение жизнедеятельности, сохранение и воспроизводство вида и поддержание адаптационного потенциала.</p> <p>Определены характеристики физического развития разных возрастно-половых групп населения Российской Федерации, разработаны Стандарты физического развития взрослого населения, изучен физический статус детей с учетом особенностей физической нагрузки.</p> <p>Изучен метаболический потенциал микробных сообществ, популяций и отдельных представителей кишечного микробиома здорового человека и их участие в регуляции метаболизма в макроорганизме, определены конкретные качественные и количественные показатели кишечного микробиома у здоровых людей (детей и взрослых), обоснован эталонный микробиом здорового человека, а также проведена оценка влияния алиментарных факторов на состав микробиома, экспрессию детерминированных метаболических и регуляторных функций микробных сообществ, популяций и отдельных представителей кишечного микробиома в норме и при наиболее распространенных кишечных инфекциях, обоснованы пути коррекции микробиома пробиотиками, пребиотиками, биологически активными веществами пищи;</p> <p>Разработана формула оптимального питания человека.</p> <p>На основании проведенных исследований обоснованы изменения «Норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».</p>
--	---

	ФИЦ питания и биотехнологии
116. Проблемы организации здравоохранения и медицинской науки	<p>Зарегистрированы в проспективном этапе эпидемиологического исследования населения у 69 членов выборки (из 1585 человек в возрасте 25–64 лет) случаи нефатальных сердечно-сосудистых событий; в структуре заболеваемости 1-е место занимают болезни органов дыхания, на 2-м - болезни системы кровообращения. Увеличение доходов населения ассоциировалось с наличием гиперхолестеринемии и с увеличением риска возникновения АГ; проживание в городе и наличие высшего образования - со снижением риска АГ и со снижением ИМТ.</p> <p>Показаны индивидуальные различия в фармакологическом ответе у жителей Горной Шории в зависимости от полиморфизма генов-кандидатов, ассоциация аллеля D гена ACE с достижением целевого уровня АД на фоне приема блокаторов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС). У работников угольных шахт - низкие показатели суммарной нагрузки факторами риска АГ по сравнению с общей популяцией Кемеровской области, частота АГ, также, ниже. Разработана методика и доказана эффективность дистанционного диспансерного наблюдения пациентов с АГ.</p> <p>Впервые получены уточняющие данные о распределении частот генотипов генов ксенобиотиков у женщин, проживающих на территории высокоурбанизированного региона Западной Сибири и имеющих либо здоровых детей, либо детей с врожденными пороками сердца.</p> <p>Ценности организации и личностные совпадают у 73,7% работников. Ведущие места в иерархии жизненных ценностей сотрудников занимают ценности общего жизненного, социального и семейного благополучия – любовь, работа, достаток, семья, здоровье. Среди значимых для организации ценности социо-нормативного характера с приоритетом профессионализма.</p> <p>Текущий уровень владения навыками проектного управления составляет 2,9 баллов (из 5). Готовность принять участие в работе проектных групп выражают 90% респондентов, из них 68% указывают на необходимость квалифицированной организационной поддержки и сопровождения данной деятельности.</p> <p>Разработан и апробирован метод оценки эффективности системы менеджмента качества (СМК) медицинской научной организации. Проанализированы различные подходы стратегического менеджмента в организациях здравоохранения. Разработаны методические</p>

	<p>рекомендации по оценке рисков деятельности учреждений здравоохранения и медицинской науки.</p> <p style="text-align: center;">НИИ КПССЗ</p> <p>Получены новые знания о динамике воспроизводства населения, продолжающейся его естественной убыли на отдельных территориях Сибирского Федерального округа, структуре причин смертности населения трудоспособного возраста, влиянии алкогольной ситуации на смертность и заболеваемость, значимость ее для отдельных территорий. Установлены особенности формирования информационных баз данных для ряда медицинских служб и организаций.</p> <p>Выявлены проблемы кадрового обеспечения медицинских организаций. Определен характер обращаемости взрослого населения в стоматологические поликлиники и даны рекомендации по оптимизации данного вида медицинской помощи населению..</p> <p style="text-align: center;">НИИ КППЗ</p>
117. Разработка научных основ профилактики основных заболеваний человека	<p>Предложены и опробованы на модельных системах режимы и буферные условия мультиплексной амплификации фрагментов генов BRCA1/2 с использованием ПЦР и ПЦР в реальном времени. Предложенные разработки, биотехнологические решения, алгоритмы могут быть использованы для создания и производства диагностических систем для мультиплексного выявления маркеров инфекционных, аллергических, аутоиммунных заболеваний, а также выявления сайтов полиморфизма, определяющих особенности индивидуальной предрасположенности к развитию сердечно-сосудистых, эндокринных заболеваний, определяющий устойчивость к воздействию вредных производственных факторов (физических, химических, биологических), скорость метаболизма фармакологических препаратов.</p> <p style="text-align: center;">НИИ МТ</p> <p>Проведена оценка эффективности диетической коррекции нарушений антиоксидантного статуса у больных сахарным диабетом (СД) 2 типа с использованием специализированных пищевых продуктов (СПП) оптимизированного состава. Проведена оценка вариабельности гликемии (ВГ) у больных СД 2 типа и сопутствующим ожирением при модификации углеводного состава гипокалорийной диеты. Были разработаны принципы и дана оценка эффективности ротационной диетотерапии у пациентов с ожирением при пищевой аллергии и непереносимости.</p>

	<p>Модифицирован рацион для пациентов с гиперурикемией, способствующий снижению уровня мочевой кислоты в сыворотке крови и сохранению тощей массы тела. Разработан способ коррекции пищевого статуса у детей с ожирением с использованием персонализированной аэробной физической нагрузки, оказывающий положительное влияние на липидный профиль и антропометрические показатели.</p> <p>Разработаны индивидуальные программы диетической коррекции инсулинорезистентности у больных с метаболическим синдромом. Был разработан способ дифференцированной кардиореабилитации больных с ожирением. Всего обследовано и пролечено более 900 пациентов с ожирением, из которых 182 пациента дети школьного возраста. На основании полученных данных разработано 8 методических рекомендаций: методические рекомендации: «Разработка принципов диетотерапии метаболических нарушений на основе анализа видового состава анаэробного компонента кишечной микробиоты», «Способ диетологической коррекции нарушений антиоксидантного статуса у больных сахарным диабетом 2 типа с использованием специализированных пищевых продуктов», «Способ дифференцированной кардиореабилитации больных с ожирением», «Способ коррекции нарушений пищевого статуса у пациентов с ожирением и нарушением пуринового обмена», «Способ коррекции пищевого статуса у детей с ожирением с использованием персонализированной аэробной физической нагрузки», «Способ оценки вариабельности гликемии у больных сахарным диабетом 2 типа при модификации углеводного состава гипокалорийной диеты», «Способ оценки оптимальной потребности в углеводах у больных с метаболическим синдромом и разработка индивидуальных программ диетической коррекции инсулинорезистентности», «Способ персонализации ротационной диетотерапии при пищевой непереносимости у больных ожирением».</p> <p>В результате исследования были уточнены особенности витаминного и пищевого статуса относительно здоровых лиц молодого возраста, приверженных здоровому образу жизни. Была выявлена высокая распространенность дефицита витамина D (36,11%), витамина B6 (30,00%), при этом распространенность сочетанного дефицита двух и более витаминов составила 28,58%. В ходе анализа композиционного состава тела было выявлено, что у лиц с нормальной массой тела наблюдается дефицит мышечной массы (19% случаев) избыток жировой массы (более трети наблюдений) и избыток висцеральной жировой ткани (30,00%), что свидетельствует о риске развития ССЗ и нарушений обмена веществ (инсулинорезистентности, сахарного диабета 2 типа) в будущем. При комплексной оценке</p>
--	--

	<p>физического развития и устойчивости к физическим нагрузкам установлено снижение данных показателей при сочетанном дефиците двух и более витаминов.</p> <p>Была впервые отработана в ходе исследования методология проведения метаболомного анализа биологических проб человека. По результатам исследования были разработаны и внедрены в клиническую практику алгоритм оценки витаминного статуса и назначения витаминов и минеральных веществ и методические рекомендации "Новые подходы к коррекции витаминной и микронутриентной недостаточности с учетом индивидуальных особенностей метаболома человека".</p> <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p>
<p>Фундаментальные и прикладные исследования по проблемам инфекционной эпидемиологии, медицинской микробиологии, вирусологии, паразитологии, инфекционной иммунологии, биотехнологии</p>	
<p>118. Молекулярно-биологические и генетические основы жизнедеятельности бактерий и вирусов, механизмы патогенности и изменчивости</p>	<p>Получены при разработке новых иммунотерапевтических подходов, основанных на применении онколитических вирусов для лечения и контроля меланомы человека, данные <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>, демонстрирующие возможность применения онколитических вирусов кори и паротита для лечения метастатической меланомы.</p> <p>Проведены лабораторные испытания тест-системы для диагностики ветряной оспы – для количественного определения IgG-антител к гликопротеину Е вируса варицелла зостер на основе рекомбинантного антигена на панелях образцов здоровых и больных герпесвирусными инфекциями (ветряной оспой, опоясывающим лишаем, инфекционным мононуклеозом, цитомегаловирусной и герпетической инфекциями) взрослых и детей, а также контрольных групп (больных токсоплазмозом, краснухой, ВИЧ-инфекцией, сифилисом).</p> <p>Показана высокая диагностическая чувствительность и специфичность препарата. Выявлены особенности существования микробных популяций в некультивируемом состоянии и возможность их реверсии в жизнеспособное состояние с опасным размножением микробов в культуральной среде.</p> <p>Разработан экспресс-метод выявления жизнеспособных микроорганизмов в пищевых продуктах. Создан иммунохимический анализ для группового выявления антибиотиков семейства аминогликозидов, позволяющий выявлять в образцах неомицин, рибостамицин, неамин, паромомицин, гентамицин, сизомицин, канамицин, тобрамицин и апрамицин с пределом чувствительности от 0.02 до 0.2 ng/mL. Продемонстрирована возможность использования предложенного теста для выявления возможной контаминации меда</p>

	<p>остаточными количествами (10 µg/kg) ветеринарных препаратов семейства аминогликозидов.</p> <p>Разработан препарат «БиоСкан-Бацитрацин» - иммуноферментная тест-система для выявления бацитрацина в продукции животноводства (молоко, мясо, яйца). Создан промышленный образец, получено разрешение к применению.</p> <p>Разработан комплексный подход одномоментного выявления широкого спектра аллергенов и пирогенных соединений, который позволяет выявлять и мониторировать их экспозицию в окружении больных аллергическими заболеваниями, а также дает возможность получить новые данные о процессах формирования и функционирования сообществ, населяющих домашнюю пыль.</p> <p style="text-align: right;">НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Изучено влияние сульфатированных гликозаминогликанов (GAG) на инфекционные свойства высоковирулентного штамма Dal'negorsk и низковирулентного штамма Primorye-437 вируса клещевого энцефалита (КЭ). Выявлены различия в тропизме штаммов к клеткам-мишеням и их репродуктивной активности. Предварительная GAG-обработка вируса высоковирулентного штамма предотвращала его проникновение в клетки и ингибировала репликацию. Инфекционная активность низковирулентного штамма Р-437 с заменами аминокислот в геноме не изменялась при добавлении GAG. Полученные результаты являются новыми, вносят вклад в понимание механизмов формирования штаммов вируса КЭ с различными биологическими и молекулярно-генетическими характеристиками и могут быть использованы для изучения их патогенного потенциала. Leonova G.N., Belikov S.I. Effect of Glycosaminoglycans on Pathogenic Properties Far-Eastern Tick-Borne Encephalitis Virus // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2019. Vol. 167. P. 482-485.</p> <p>Выполнены комплексные исследования по сравнительному анализу эффективности методов верификации двух разных по молекулярно-генетической характеристике штаммов вируса КЭ дальневосточного субтипа в ПЦР и ИФА.</p> <p>Предложен алгоритм проведения исследований по верификации вируса КЭ. Рекомендации по усовершенствованию лабораторной верификации КЭ направлены Главному государственному санитарному врачу РФ для включения в проект новых Санитарно-эпидемиологических правил "Профилактика инфекций, передающихся иксодовыми клещами". Леонова Г.Н. Сравнительный анализ эффективности методов</p>
--	--

	<p>верификации вируса клещевого энцефалита // Клиническая лабораторная диагностика. 2019. №. 11.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ЭМ им. Г.П. Сомова</p> <p>Завершен анализ данных многолетнего исследования особенностей очагов клещевого энцефалита (КЭ) на территории Республики Тыва в разных ландшафтных зонах. Получены дополнительные характеристики штаммов вируса КЭ (ВКЭ) из клещей, собранных на территории г. Москвы. Проведен подробный анализ геномов штаммов вируса Кемерово. Из клещей, собранных ранее на территории Челябинской области и Республики Карелия, выделены и охарактеризованы 3 штамма вируса Алонгшан из группы Jingmen вируса (Flavi-like viruses). Проведен глобальный анализ филогении 20 штаммов ВКЭ, изолированных в разных регионах РФ. Получены дополнительные данные, характеризующие патогенный потенциал сибирского подтипа вируса КЭ. Предложены подходы для более объективной диагностики КЭ у вакцинированных пациентов.</p> <p>Впервые изолировано 12 российских штаммов <i>Borrelia miyamotoi</i> и установлена этиологическая роль <i>Borrelia miyamotoi</i> в структуре переносимых клещами инфекций в Кемеровской области. Описана микробиота ЖКТ больных природно-очаговым нейродегенеративным заболеванием вилюйским энцефаломиелитом.</p> <p>Изучено влияние ландшафта и климата на распространение клещей - основных и второстепенных переносчиков вирусных и бактериальных патогенов человека – на территории Республики Карелия и Тыва и предложен новый взгляд на роль второстепенных переносчиков в поддержании циркуляции вируса клещевого энцефалита. Предложены критерии специфической лабораторной диагностики КЭ у вакцинированных пациентов.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН</p> <p>Важные результаты получены по серологической и молекулярно-генетической характеристике ВГЕ-инфекции, наблюдавшейся у импортированных макак яванских из Вьетнама, поступивших в Адлерский приматологический центр в декабре 2018 г.</p> <p>В сыворотках макак яванских (n=42) были выявлены серологические маркеры ВГЕ-инфекции: анти-ВГЕ IgG (97,6%) и анти-ВГЕ IgM (19,0%) через 28 дней нахождения в карантине. Реактивность сывороток к ВГЕ была высокой (Ср, арифм. 1,472 ОП 450) для IgG антител и низкой (Ср. арифм. 0,393 ОП 450) – для IgM антител. Серологические данные свидетельствуют о практическом завершении процесса инфицирования обезьян ВГЕ в карантине спустя 28 дней после прибытия в питомник (высокий процент и высокая</p>
--	--

	<p>реактивность значений реактивности IgG антител и, наоборот, низкий процент и низкая реактивность IgM антител). РНК ВГЕ была обнаружена у одной (2,4%) из 42 обезьян (геноизолят №45407) в день поступления в Адлерский приматологический центр из Вьетнама и отсутствовала у всех обезьян на 37 день нахождения в карантине, что с высокой долей вероятности свидетельствуют о начале инфицирования обезьян до поступления в питомник.</p> <p>Секвенирование ВГЕ-геноизолята от макаки яванской № 45407 (исследование проведено совместно с сотрудниками отдела изучения вирусных гепатитов ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова, Москва) показало его принадлежность к 4 генотипу вируса, который практически не встречается на территории РФ и является более патогенным, чем распространенный генотип 3 (от свиней). Это может представлять угрозу для распространения инфекции не только среди обезьян, но и среди людей. Полученные результаты подтверждают ранее полученные данные об инфицированности ВГЕ 4 генотипа макак яванских двух групп, прибывших из Вьетнама в мае и августе 2017 года. Рекомендации о необходимости включения тестирования анти-ВГЕ IgM и ВГЕ РНК в исходный скрининг патогенных агентов для импортированных обезьян в карантине, подтверждают свою значимость. В сыворотках макак яванских (n=42), поступивших из Вьетнама в декабре 2018 года, отсутствовали показатели «свежей» ВГЕ- инфекции - анти-ВГЕ IgM и ВГА АГ.в период содержания в карантине. При исследовании фекальных образцов от рожденных в Адлерском питомнике погибших обезьян (n=34) с патологией желудочно-кишечного тракта РНК ВГА не обнаруживалась.</p> <p>Обследовано методом ИФА на наличие специфических IgG к вирусу лихорадки Западного Нила (ЛЗН) 150 сывороток крови людей жителей города Сочи и 179 сывороток крови яванских макаков и макаков резусов (134 и 45 соответственно). Специфические антитела не обнаружены. Продолжался сбор полевого материала. Отловлены и взяты органы 13 летучих мышей пяти видов: малого подковоноса (6 особей), большого подковоноса (2 особи), долгокрыла обыкновенного (3 особи), ночницы Бернштейна (одна особь), ночницы Аלקатеи (одна особь). С летучих мышей собраны мухи-кровососки 32 экз., из которых сформированы три пула, и 6 экз. клещей (2 пула). В пяти точках Адлерского района, в том числе трех точках на территории НИИ медицинской приматологии, отловлено 536 экз. комаров <i>Aedes albopictus</i> (сформировано 5 пулов) и 448 экз. комаров <i>Culex pipiens</i> (сформировано 5 пулов). Весь полевой материал отправлен на метагеномные исследования в Институт вирусологии им. Д.И. Ивановского Минздрава России.</p>
--	---

	<p>Проведен эксперимент совместно с НИИ медицинской паразитологии, тропических и трансмиссивных болезней им Е.И. Марциновского Минздрава России и Институтом вирусологии им. Д.И. Ивановского Минздрава России по оценке способности лабораторных линий 6 видов комаров г. Сочи на способность инфицироваться вирусом ЛЗН. Показано, что комары видов <i>Aedes aegypti</i>, <i>Aedes albopictus</i>, <i>Culex pipiens pipiens</i>, <i>Culex pipiens molestus</i> способны инфицироваться вирусом ЛЗН после кормления на зараженных белых мышах и цыплятах бройлерах, а комары <i>Anopheles stephensi</i> и <i>Anopheles maculipennis</i> - нет.</p> <p>Исследования, проведенные по изучению паразитарно-бактериальных ассоциаций, показали высокую степень инвазированности обезьян, как больных, так и погибших. Инвазия сопровождалась расширением спектра условно-патогенных и патогенных видов микроорганизмов и повышением их патогенности в период обострения болезни. Полученные данные показывают, что частота встречаемости паразитарных инвазий у погибших животных, также как и частота выделения условно-патогенных энтеробактерий (УПЭ) выше, чем у больных. В то же время в составе паразитарно-бактериальных ассоциаций учащалась встречаемость как многочисленных полиинвазий, так и количество составляющих в микробных ассоциациях. Как следствие, нарушение взаимоотношений в составе нормальной кишечной микрофлоры в условиях паразитарной инвазии, проявлялось в тяжести общего состояния у заболевших животных и посмертных диагнозах с усложненной кишечной патологией погибших</p> <p style="text-align: center;">НИИМП</p> <p>Исследована с помощью свободного аналитического ресурса биоинформатики IEDB аминокислотная последовательность <i>SpeA</i>-стрептококкового эритрогенного токсина, выбраны оптимальные эпитопы для последующего конструирования гибридной рекомбинантной вакцины, специфичной в отношении <i>S. pyogenes</i>.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ИЭМ</p>
<p>119. Молекулярная эпидемиология, экология возбудителей инфекций</p>	<p>Проведена реконструкция истории распространения вируса гепатита Е среди людей и животных на территории России с помощью методов филогеографического и филодинамического анализа. Установлено, что современные штаммы 3 генотипа вируса гепатита Е (ВГЕ-3), выявляемые на территории РФ, являются результатом неоднократных заносов как из Европы, так и из Азии, и их последующей длительной циркуляции среди поголовья свиней в регионах страны. Выделяемые от заболевших людей штаммы ВГЕ-3 не группируются вместе, но имеют общих предков со штаммами, выделенными от свиней,</p>

	<p>максимум за 20 лет до выделения, что указывает на регулярную передачу вируса от свиней к человеку.</p> <p>Проведен сравнительный анализ структуры острых кишечных инфекций в Москве, Тверской области и Российской Федерации в целом. Разработаны показатели чувствительности для эпидемических порогов недельной заболеваемости для административных округов Москвы.</p> <p>Разработаны эпидемиологические критерии определения времени риска, позволяющие своевременно определять динамические изменения пейзажа возбудителей и скрытое начало эпидемической активности той или иной кишечной инфекции.</p> <p>Разработан экспериментальный образец иммуноферментной тест-системы для количественного определения IgG-антител к вирусу гепатита Е в сыворотке/плазме крови человека с применением рекомбинантного антигена вируса гепатита Е 3 генотипа. Тест-система предназначена для использования при проведении диагностических, сероэпидемиологических исследований, а также для оценки иммунного статуса, как показателя эффективности иммунопрофилактики гепатита Е. Препарат обладает высокой высокой диагностической чувствительностью и специфичностью.</p> <p style="text-align: center;">НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Установлены особенности ультраструктурных изменений и липидного состава грамотрицательных бактерий в процессе обратимого перехода вегетативных клеток в устойчивые (некультивируемые) формы, отличающиеся от приспособительных изменений в бактериальной клетке при фенотипической адаптации, направленной на сохранение жизнедеятельности в изменившихся условиях обитания. Полученные результаты являются новыми, вносят вклад в формирование представлений о биологическом значении устойчивых форм бактериальных клеток в сохранении микробной популяции в чрезвычайных условиях, развитии резистентности к антибиотикам, возникновении поствакцинальных, хронических и внутригоспитальных инфекций и являются основой для создания современной антибактериальной стратегии лечения инфекционных заболеваний. Somova L.M., Andryukov B.G., Lyapun I.N. Cell heteromorphism in the conditions of persistent of sapronoses causative agents in various environments. AIMS Microbiology. 2019; 5(2): 147-157. Andryukov B.G., Somova L.M., Timchenko N.F., Bynina M.P., Lyapun I.N. Toxin-Antitoxin Systems And Their Role in Maintaining the Pathogenic Potential of Causative Agents of Sapronoses. Infectious disorders – drug targets. 2019. 19. 1-15.</p>
--	--

	<p>Выполнены исследования по изучению конкурентных и/или интеграционных (синергидных) внутривидовых и межвидовых взаимодействий прокариот в поликультуральной биопленке. Показана способность <i>S. typhimurium</i> подавлять размножение <i>S. enteritidis</i>, Конкурентное преимущество <i>S. typhimurium</i> проявлялось как при наличии у неё плазмиды вирулентности массой 60 МДа, так и при её отсутствии. Результаты являются новыми, вносят вклад в понимание универсальных закономерностей микросимбиоза и создают основу для разработки новых подходов к защите организма от инфекций. Раков А.В., Яковлев А.А., Кузнецова Н.А. Взаимодействие <i>Salmonella enteritidis</i> и <i>Salmonella typhimurium</i> в формируемой ими микробной ассоциации в эксперименте <i>in vitro</i> // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2019. 7. 80-82.</p> <p>Подготовлено и издано научно-информационное издание «Биологическая и химическая безопасность», в котором освещаются вопросы, связанные с угрозой случайного или злонамеренного распространения и высвобождения в окружающую среду биологических и химических агентов. Особое внимание уделено оценке риска и безопасному использованию патогенных биологических агентов и токсичных химических веществ, современным правилам учета, хранения и защиты химических и биологических фондов от хищения, потери или диверсии. Издание предназначено для широкого круга специалистов медико-биологического и химического профиля, работающих в научных, производственных и учебных лабораториях, сотрудников химических и биотехнологических предприятий. Биологическая и химическая безопасность Б.Г. Андрюков, Н.Н. Беседнова, А.В. Калинин, Т.С. Запорожец, В.Н. Котельников, С.П. Крыжановский, Л.И. Соколова. – Владивосток: Дальнаука, 2019. – 480 с.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ЭМ им. Г.П. Сомова</p> <p>Подтверждён «свободный от полиомиелита» регионы РФ и стран СНГ. Выделен, генетически охарактеризован и классифицирован изолят полиовируса вакцинного происхождения типа 1 (ПВВП1), ассоциированный со случаем острого полиомиелита в Чеченской Республике. Впервые описана клиническая картина вакциноассоциированного паралитического полиомиелита, вызванного бивалентной ОПВ типов 1 и 3, применяемой на территории РФ с мая 2016 г. Подтверждена эффективность надзора за сточными водами в отношении мониторинга циркуляции полиовирусов.</p> <p>Показано, что мониторинг сточных вод может быть важной частью эпидемиологического надзора за неполиомиелитными энтеровирусами, но не может заменить другие подходы. За отчётный период рабочая коллекция вирусов была пополнена</p>
--	---

	<p>новыми, ранее не известными в России вирусами. Из клещей <i>Ixodes persulcatus</i> собранных на территории Республики Карелия и Челябинской области, были выделены три штамма вируса Алонгшан (<i>Alongshan virus</i>). Из литературных источников известно, что этот вирус может вызывать заболевание у человека, схожее по клиническим проявлениям с клещевым энцефалитом. У выделенных нами штаммов была определена полная нуклеотидная последовательность генома. Были проведены пассажи на культуре клеток клещей и показана способность вируса вызывать длительную персистенцию (более 3 лет) в клетках клещей.</p> <p>Из культуры клеток клещей был выделен новый <i>Rhabdovirus</i>, названных IRE-associated <i>Rhabdovirus</i>. У вируса определена полная нуклеотидная последовательность генома. Было показано возможность длительно персистировать в культуре клеток клещей, не вызывая цитопатического действия.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН</p> <p>Пополнена ранее созданная рабочая коллекция штаммов актуальных вирусов гриппа типов А и В, циркулирующих среди птиц, животных и человека на территориях Кавказа, Сибири и Дальнего Востока; паспортизованные штаммы приняты в Государственную коллекцию возбудителей вирусных инфекций и риккетсиозов ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора на патентное депонирование. Штаммы коллекции могут быть использованы в медицине, ветеринарии и микробиологии для диагностики вируса гриппа методами РТГА и ПЦР, исследования эффективности вакцин и противовирусных препаратов <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>. Возможно внедрение в практическую работу по оценке иммуногенных и профилактических свойств вакцин против гриппа; в качестве референс-штаммов при проведении диагностических работ методом ПЦР; для оценки эффективности лечебных и профилактических препаратов против гриппа в ходе разработки средств и методов лечения и профилактики гриппа, разработки средств и методов индикации вируса гриппа.</p> <p>Выполнено определение нуклеотидных последовательностей генов, кодирующих нуклеопротеины НА и NA вирусов гриппа типа А субтипа H3N2, изолированных до пандемии и непосредственно после пандемии вируса гриппа типа А субтипа H1N1pdm09.</p> <p>Показано, что на развитие раннего фиброза в легких мышей линии BALB/c, инфицированных вирусом A/H1N1 A/Tomsk/13/2010, влияют несколько механизмов. Среди них дисбаланс уровня MMP и их ингибиторов, провоспалительных факторов роста – TNF-α и IL-6, а также увеличение экспрессии TGF-β, как одного из ключевых цитокинов, в норме</p>
--	--

	<p>ответственных за репаративное восстановление ткани. В качестве иницирующего данный патологический процесс агента выступает инфекция вируса гриппа A/H1N1 A/Tomsk/13.</p> <p>ФИЦ ФТМ</p>
<p>120. Механизмы взаимодействия патогенов с эукариотической клеткой, а также с системами врожденного и приобретенного иммунитета</p>	<p>В рамках исследований, направленных на выявление ассоциации молекулярно-генетических маркеров врожденного иммунитета с аллерго- и аутоиммунной патологией, изучена генетическая и эпигенетическая регуляция факторов развития псориаза. Выявлены ассоциации замен в гене DBH и COMT с псориазом. Предложены схемы биохимических путей с участием гена DBH и выявлены гены-мишени COMT, для которых показана возможность вовлеченности в патогенез псориаза. У пациентов с аутоиммунными эндокринопатиями выявлена тенденция к снижению уровня Breg в мононуклеарах периферической крови в сравнении с условно здоровыми пациентами. Исследованы клиничко-иммунологические особенности течения и роль факторов вирусно-бактериальной природы в формировании хронических воспалительных заболеваний бронхолегочной системы.</p> <p>Показано, что препарат Меглюмина акридонацетат в сочетании с базисной терапией больных бронхиальной астмой в период эпидемических вспышек респираторных инфекций позволяет снизить частоту и тяжесть обострений заболевания. Показано, что пациенты с БА неконтролируемого течения имеют высокую частоту активной EBV-инфекции, ассоциированной с тяжестью заболевания.</p> <p>НИИВС им. И.И. Мечникова</p>
<p>121. Создание новых поколений вакцин против вирусных и бактериальных инфекций</p>	<p>Сконструированы 2 серии 4-х компонентной вакцины против кори, эпидемического паротита, краснухи и ветряной оспы; отработаны методы идентификации отдельных компонентов. Показана высокая иммуногенность 4-х компонентной вакцины на животной модели. Разработана рекомбинантная вакцина синегнойная (PBC), предназначенная для профилактики инфекций, вызываемых синегнойной палочкой.</p> <p>Проведены доклинические исследования. Подготовлена нормативная документация: экспериментально-производственный регламент, брошюра исследователя, проект фармакопейной статьи, проект протокола клинических исследований вакцины на ограниченном контингенте добровольцев. С использованием нового разработанного метода конструирования живых аттенуированных противогриппозных вакцин на основе технологии прямого введения детерминант температурной чувствительности и холодовой адаптации в актуальные эпидемические штаммы исследована генетическая стабильность</p>

	<p>полученных сайт-специфических мутантов вируса гриппа штамма A/WSN/33, имеющих ts-мутации в генах, кодирующих белки полимеразного комплекса.</p> <p>Показано, что генетическая стабильность мутантов зависела от количества ts-мутаций в геноме вируса. С целью получения вакцинных вариантов на базе сайт-специфических мутантов, обладающих повышенной генетической стабильностью предложено дополнительное введение нуклеотидных замен в триплеты, кодирующие AA замены в генах полимеразного комплекса.</p> <p>Проведена оценка эффективности и безопасности трех вариантов бесклеточной коклюшной вакцины (БКВ), созданной на основе использования антигенов из свежевыделенных штаммов <i>Bordetella pertussis</i>. Показано, что свежевыделенные штаммы могут быть рекомендованы для приготовления профилактических и диагностических коклюшных препаратов.</p> <p style="text-align: center;">НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Проведенная адаптация отечественных штаммов – возбудителей ГЛПС к сертифицированной перевиваемой культуре клеток VERO и возможность использования данной культуры в качестве культуры-продуцента, аттестация вакцинных штаммов в соответствии с международными требованиями, оптимизация условий концентрирования, очистки и инаktivирования вирусов, а также разработка методов контроля позволили разработать технологию изготовления трёхвалентной (на основе вирусов Пуумала, Хантаан и Сочи) вакцин против ГЛПС. Успешно проведены доклинические испытания вакцины ГЛПС-Вак, что является основанием для проведения I-й фазы клинических испытаний. Таким образом, создана не имеющей аналогов в мире трёхвалентная вакцина против ГЛПС. Универсальность вакцины позволяет рассматривать её в качестве наиболее перспективного вакцинного препарата для специфической профилактики ГЛПС как в России, так и в других европейских и азиатских странах.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН</p> <p>Сконструирована живая вакцина на основе пробиотического штамма <i>E.faecium</i> L3, несущего в своем составе гибридную структуру, составленную из нескольких иммунодоминантных эпитопов факторов патогенности <i>S.pneumoniae</i>. Доказана иммуногенность пневмококковой вставки и протективная эффективность иммунного, ответа в отношении <i>S.pneumoniae</i>. Продемонстрирована перекрестная защита вирусов</p>
--	---

	<p>гриппа типа В, линии В/Ямагата и В/Виктория. Установлено, что трехкомпонентная живая гриппозная вакцина может быть эффективной даже в случае несовпадения циркулирующих и вакцинных штаммов вируса гриппа В. Отобраны перспективные конструкции для создания вирус-бактериальных штаммов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>122. Средства профилактики и лечения, направленные на активацию врожденного и адаптивного иммунитета</p>	<p>Впервые проведено комплексное иммунологическое исследование действия современных вакцин против гриппа (иммуноадьювантной и безадьювантных) на эффекторы врожденного и адаптивного иммунитета. Результаты исследования могут служить дополнительным критерием оценки иммунологической эффективности существующих и разрабатываемых вакцин против гриппа и других иммунобиологических препаратов, в особенности содержащих адьюванты, а также при изучении их механизмов действия на систему иммунитета. Показано, что при совпадении штаммового состава противогриппозных вакцин настоящего и предыдущего сезонов или при повторной вакцинации целесообразно применять полимер-субъединичную (иммуноадьювантную) вакцину.</p> <p>Проведен сравнительный анализ закономерностей влияния пневмококковых вакцин на активацию эффекторов врожденного и адаптивного иммунитета у пациентов с ХОБЛ и БА. На основании изучения клинико-иммунологических эффектов вакцинации предложена научно-обоснованная схема вакцинации против пневмококковой инфекции пациентов с ХОБЛ и БА. Впервые показано, что вакцинация против синегнойной инфекции детей с муковисцидозом и врожденными пороками развития бронхов безопасна.</p> <p style="text-align: center;">НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Установлена способность полисахаридов из морских бактерий (<i>Cobetia litoralis</i> КММ 3890Т, <i>Idiomarina abyssalis</i> КММ 227Т, <i>Pseudoalteromonas nigrifaciens</i> КММ 156) повышать иммуногенность вакцинных антигенов. Механизм адьювантного действия связан с усилением продукции Th1 (IL-2, IL-12, IFN-γ) и Th2 (IL-10) цитокинов. Результаты являются новыми и показывают перспективность использования полисахаридов из морских бактерий для разработки эффективных адьювантных систем, необходимых для улучшения эффективности и безопасности. Besednova N., Zaporozhets T., Kuznetsova T., et al. Metabolites of seaweeds as potential agents for the prevention and therapy of influenza infection //Mar. Drugs. 2019. № 6. 373- 381. Изучена эффективность применения фукоидана из бурой водоросли Охотского моря <i>Fucus evanescens</i> при вакцинации против сезонного гриппа у лиц,</p>

	<p>требующих приоритетной защиты из-за высокого риска заболевания и развития постинфекционных осложнений (пожилые люди). Установлено, что в группе участников, принимавших фукоидан, уровень сероконверсии (кратность нарастания среднего геометрического титра антител после вакцинации в сравнении с исходным) и серопротекции (доля лиц, ответивших выработкой антител в титре 1/40 и выше) был выше такового в контрольной группе, средний геометрический титр (СГТ) антител ко всем 3 штаммам вируса гриппа, использованных в составе вакцины Совигрипп в сезоне 2018–2019 гг., значимо превышал таковой до вакцинации.</p> <p>Показано корректирующее действие фукоидана при формировании специфического иммунного ответа. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности применения фукоидана из бурой водоросли Охотского моря <i>Fucus evanescens</i> для повышения эффективности вакцинации против сезонного гриппа у пожилых людей. Кузнецова Т.А., Персиянова Е.В., Запорожец Т.С., Беседнова Н.Н. Адъюванты гриппозных вакцин: новые возможности применения сульфатированных полисахаридов из морских бурых водорослей. Вопросы вирусологии. 2019; 64(1): 5-11.</p> <p>НИИ ЭМ им. Г.П. Сомова</p>
<p>123. Разработка нового поколения противовирусных, антибактериальных и противогрибковых лекарственных препаратов</p>	<p>Проведено изучение активности псевдомонадных фагов нескольких видов для оптимизации состава терапевтических смесей при хронических инфекциях антибиотикоустойчивыми штаммами синегнойной палочки. Подготовлены рекомендации для оптимизации состава и активности фаговых терапевтических препаратов в отношении группы клинических изолятов синегнойной палочки, выделенных у пациентов с хроническими легочными и урологическими инфекциями и муковисцидозом. Дана предварительная оценка особенностей использования и перспективности фаготерапии подобных хронических инфекций. Показана высокая чувствительность эталонных штаммов вирусов гриппа А и В, рекомендованных в состав вакцин и циркулирующих в 2014-2020 г.г., к противогриппозным препаратам «умифеновиру» и ингибиторам нейраминидазы, а также отсутствие чувствительности у них к римантадину. Данные подтверждены молекулярно-генетическим анализом мутаций в генах, ответственных за резистентность к римантадину, умифеновиру и ингибиторам нейраминидазы.</p> <p>НИИВС им. И.И. Мечникова</p>

	<p>Обобщены результаты исследований по скринингу и культивированию штаммов-продуцентов редких видов и родов актиномицетов и экстремофильных микроскопических грибов, подбору методов выделения и очистки биологически активных антимикробных соединений, химическому и биологическому изучению антибиотиков пептидной природы. Отобраны штаммы – продуценты антибиотиков с высокой антибактериальной и противогрибковой активностью, а также штаммы, активные в отношении мультирезистентных бактерий. Продолжена работа с коллекцией продуцентов антибиотиков ФГБНУ «НИИНА». Протестировано 10 штаммов актиномицетов, продуцирующих метаболиты, обладающие противогрибковой активностью. Подтверждено, что за время длительного хранения активность не утрачена.</p> <p>Определены антимикробные спектры культуральной жидкости этих актиномицетов в отношении 14 тест-штаммов, а также клинических изолятов патогенных грибов с различной устойчивостью к противогрибковым антибиотикам. Для химического исследования отобрано пять штаммов с противогрибковой активностью и один штамм с активностью в отношении грамотрицательных бактерий. По программе комплексных межлабораторных исследований открытого и разрабатываемого в Институте оригинального антибактериального липогликопептидного антибиотика 5812-ИНА - принципиально нового природного соединения - проведен стабилизирующий отбор полученного ранее активного штамма-продуцента.</p> <p>Разработана рецептура наружного средства для лечения лучевых поражений кожи на основе субстанции, содержащей иммуномодулирующие полисахариды <i>G. lucidum</i>, исследованы ее биофармацевтические свойства. Показано соответствие полученных характеристик требованиям фармакопей.</p> <p>Проведено изучение возможности развития резистентности стафилококков к цефтаролину при терапевтическом и субтерапевтическом режимах введения антибиотика для двух штаммов <i>S. aureus</i> в динамической системе, моделирующей фармакокинетические профили препарата при его многократном введении. Обнаружено, что терапевтический режим применения цефтаролина обеспечивает полную рестрикцию цефтаролин-резистентных мутантов обоих штаммов стафилококка.</p> <p style="text-align: center;">НИИНА</p> <p>Установлена антирадикальная и антигерпетическая активность четырех синтезированных производных дитиоглюкозида 1,4-нафтохинона на основе природных полигидрокси-1,4-нафтохинонов, а также эхинохрома А (хиноидного пигмента морских</p>
--	--

	<p>ежей) и композиции антиоксидантов на его основе в отношении вируса простого герпеса 1 типа (ВПГ-1). Новые результаты свидетельствуют о перспективности их использования для разработки средств лечения и профилактики вирусных инфекций. Sergey G. Polonik, Natalia V. Krylova, Galina G. Kompanets, Olga V. Iunikhina, Yuri E. Sabutski. Synthesis and Screening of Anti-HSV-1 Activity of Thioglucoside Derivatives of Natural Polyhy-droxy-1,4-naphthoquinones //Natural product communications. 2019. № 6. 1-5. Охарактеризованы биологические свойства (морфологические, биохимические, культуральные) 10 изолятов грамотрицательных морских бактерий из Коллекции морских микроорганизмов ТИБОХ им. Г.Б. Елякова ДВО РАН, в которых в ходе <i>in silico</i> анализа идентифицированы кластеры генов, схожие с кластером генов <i>E. coli</i> K12, участвующих в процессе биосинтеза колицина V, начаты исследования бактериоциногенной активности вторичных метаболитов бактерий. Andryukov B.G., Mikhaylov V.V., Besednova N.N. The Biotechnological Potential of Secondary Metabolites from Marine Bacteria. Journal of Marine Science and Engineering, J. Mar. Sci. Eng. 2019, 7, 176. (НИИ ЭМ им. Г.П. Сомова)</p> <p>Проведено исследование на индивидуальном уровне динамики количества фагочувствительных изолятов бактерий, соответствующих специфичности подобранных литических бактериофагов, при пероральном использовании очищенных фаголизатов вирулентных бактериофагов для лечения бактериальных кишечных инфекций. Проведен на индивидуальном уровне сравнительный анализ уровня фагоспецифической ДНК в содержимом кишечника приматов и ее элиминации из организма обезьян при пероральном использовании очищенных фаголизатов для лечения бактериальных кишечных инфекций. Проведен сравнительный анализ динамики гематологических и биохимических показателей организма животных, а также наличия антифаговых нейтрализующих антител в сыворотке крови при пероральном использовании очищенных фаголизатов для лечения бактериальных кишечных инфекций.</p> <p style="text-align: center;">НИИМП</p> <p>Исследованы эффекты действия антимикробных белков (миелопероксидаза (МПО), лизоцим) врожденного иммунитета на активацию комплемента. Впервые показано взаимодействие МПО с пентраксином - сывороточным амилоидом Р, показано, что белки комплемента C1q и C3b конкурируют за перекрывающиеся сайты связывания в молекуле МПО, причем аффинность связывания МПО с C1q выше, чем с C3b. Проведен структурно-функциональный анализ антимикробного пептида ареницина 1, получена новая информация</p>
--	---

	<p>об особенностях структуры пептида, определяющих его антибактериальную активность и эффекты в отношении эукариотических клеток.</p> <p>ИЭМ</p>
IX. Науки о Земле	
124. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли	<p>На основе результатов изучения изотопных (U-Pb) характеристик детритовых цирконов южного фланга Сибирского кратона методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и лазерной абляцией (LA-ICP-MS), расшифрован сценарий раскрытия Палеоазиатского океана на фоне распада суперконтинента Родиния в позднем докембрии. Показано, что основные процессы рифтогенеза, приведшие к распаду суперконтинента, начались 680 млн. лет назад. Заложение и раскрытие Палеоазиатского океана имело место на рубеже 650 млн. лет. В последующем, около 610 млн. лет назад пассивная окраина Палеоазиатского океана, существовавшая вдоль южного фланга Сибирского кратона, была преобразована в систему бассейнов форланда за счет аккреции к окраине кратона разрозненных, разнородных террейнов и микроконтинентов, существовавших в докембрийском океане Панталасса. Эти процессы отражают наиболее ранние геодинамические события в истории формирования Центрально-Азиатского складчатого пояса – крупнейшей тектонической структуры Евразии.</p> <p>ИЗК СО РАН</p> <p>Установлена взаимосвязь плейт- и плюмтектонических процессов при формировании неопротерозойских и венд-палеозойских островодужных систем и активных континентальных окраин в зоне взаимодействия Сибирского континента, Палеоазиатского (ПАО) и Монголо-Охотского (МОО) океанов. В результате выполненных палеогеодинамических реконструкций байкальских, каледонских и герцинских структур впервые выделено 25 энсиматических и энсиалических островодужных систем ПАО и МОО, с которыми связано формирование более 30 ареалов плюмового магматизма. В пределах активной окраины Сибирского континента описаны поля разномасштабного проявления внутриплитного мантийного магматизма в рифтогенных структурах, не связанных с зонами субдукции, особенно на заключительном позднепалеозойском этапе.</p> <p>ГИН СО РАН</p>

	<p>Получены новые данные, развивающие имеющиеся представления по фундаментальной проблеме геодинамических механизмов формирования ранней континентальной коры и ее последующей трансформации в результате орогенических процессов. Реликты эклогитового метаморфизма, включая находки индикаторов ультра-высокобарического метаморфизма, на Балтийском щите представляют собой уникальные находки мезо-неоархейских коровых эклогитов. Они сохраняют признаки происхождения в результате субдукционных процессов архейской океанической коры, как определяющего механизма формирования ранней континентальной коры региона. Показано, что в механизмах формирования Северо-Американского кратона мантийно-плюмовая тектоника превалировала над эпизодами тектоники плит в докембрии.</p> <p>Изучение коллекции подводного опробования коренных обнажений поднятия Менделеева позволили определить строение осадочного разреза акустического фундамента и представить доказательства континентальной природы земной коры. Полученные данные существенно усилили доказательную базу Российской Заявки, поданной в Комиссию по шельфу при ООН, о расширении внешней границы континентального шельфа РФ в Восточной Арктике.</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p> <p>Анализ геологического строения и пространственного распространения молассовых отложений межгорных впадин юрского возраста показывает, что в юрское время вся северозападная часть АССО представляла собой горную систему, состоящую из высоких хребтов разделенных крупными впадинами. Юрские горные сооружения юга западной Сибири были уничтожены денудацией в ходе длительного периода тектонического покоя в позднем мелу - среднем палеогене.</p> <p style="text-align: center;">ИГМ СО РАН</p> <p>На основе палеомагнитных, петро-геохимических и геохронологических данных по детритовым цирконам разновозрастных пород Кемского и Киселевско-Маноминского террейнов показано, что они формировались в конце раннего мела у восточной окраины Евразийского палеоконтинента на близких широтах (33-36° с.ш.), но в различных палеогеодинамических обстановках. Породы Киселевско-Маноминского террейна образовались в условиях эпикоеанической, а породы Кемского террейна – вулканической островных дуг, отделенных друг от друга задуговым бассейном</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">ИТИГ ДВО</p> <p>Создана База данных активных разломов Евразии, содержащих сведения о более чем 20 тысячах географически привязанных объектов. Детальность Базы соответствует карте масштаба 1:1 000 000.</p> <p style="text-align: center;">ЛИН СО РАН</p> <p>Завершена разработка нового итерационного алгоритма решения двухмерной нелинейной задачи магниторазведки для синформных структур с ядрами, сложенными магнитными породами. Это алгоритм позволяет оценить глубину залегания кия магнитного ядра и степень наклона осевой поверхности, а в случае колчановидных синформ – длину складки. Изучение складки по серии профилей, полностью покрывающих ее на поверхности, позволяет построить трехмерную модель складки. Алгоритм был проверен на тестовых задачах и крупной Серповидной колчановидной складки в Кейвском террейне Кольского региона.</p> <p style="text-align: center;">ГИ КНЦ</p> <p>Комплексное исследование фрагмента офиолитов Центрально-Беломорского пояса Беломорской, позволило доказать, что это древнейший (2.9–3.1 млрд лет) на Фенноскандинавском щите фрагмент океанической коры, мощность которой по петрологическим оценкам существенно превышала современную (7 км) и достигала ~ 25–30 км, что согласуется с представлениями о большей температуре древней мантии.</p> <p style="text-align: center;">ИГ КарНЦ</p> <p>В осадочной летописи мезозоя и кайнозоя Крымско-Кавказской области и в смежных территориях – и особенно в уникальных по стратиграфической полноте разрезах Дагестана – выявлены все возрастные уровни накопления высокоуглеродистых отложений. Многие из них соответствуют проявлениям короткопериодных глобальных и субглобальных так называемых «океанских аноксических событий».</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p>
<p>125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p>	<p>Впервые установлено рециклирование океанической литосферы через глубинную мантию в палеоархее (3.3 млрд. лет назад). На основе определения содержаний главных и примесных элементов, воды и изотопов водорода в расплавах включений в оливине коматиитов зеленокаменных поясов Барбертон, Билингве и Абитиби получен прорывной</p>

	<p>результат, опубликованный в журнале Nature (Sobolev et al, 2019). Показано, что мантийные источники этих расплавов содержали избыток H₂O, свидетельствуя, что глубокий мантийный гидратированный резервуар присутствовал в недрах Земли по крайней мере с палеоархея. Восстановленный исходный изотопный состав водорода коматиитов более обеднен дейтерием, чем все поверхностные резервуары и типичная мантия, но соответствует таковому в дегидратированных субдуцированных плитах. Вместе со значительным избытком хлора и временной тенденцией Pb/Ce в мантийных источниках коматиитов, эти результаты указывают на то, что рециклинг литосферы в глубинную мантию, возможно, через субдукцию, начался более 3.3 млрд.л. назад.</p> <p>Установлен ранее неизвестный мантийный резервуар с экстремальным изотопным составом в составе переходной зоны мантии Земли. На основе изучения химического, изотопного и минералогического состава магм Бермудских островов выявлен ранее неизвестный мантийный домен, характеризующийся наличием недонасыщенных кремнеземом расплавов, существенно обогащенных несовместимыми элементами и летучими компонентами, и имеющий уникальный, изотопный состав. Показано, что источник магм находился в переходной зоне мантии и содержал вещество рециклированной океанической коры с возрастом менее 650 миллионов лет.</p> <p style="text-align: center;">ГЕОХИ РАН</p> <p>Раннекембрийский магматизм посторогенного типа впервые установлен на Восточно-Европейской платформе (ВЕП). Проявления раннекембрийского посторогенного и внутриплитного магматизма на юго-востоке ВЕП произошли синхронно при расширении океана Япетус на западе и коллизионных и/или аккреционных событий на востоке, юге и юго-западе платформы. Литосферная мантия ВЕП в раннем кембрии переработана вследствие коллизии платформы с тиманскими и восточно-авалонскими/кадомскими террейнами. Предполагается, что литосферная мантия в восточной части Волго-Уральского сегмента ВЕП могла испытать интенсивный метасоматоз в ходе предшествующего мезопротерозойского магматического события. Это же событие могло сформировать нижнюю кору, которая перерабатывалась уже в раннем кембрии.</p> <p>Разработана методика определения растворимости серы в карбонатно-силикатных расплавах при высоком давлении, которая основана на разделении сульфидного и карбонатного расплавов при фильтрации через оливиновую матрицу. Растворимость серы в карбонатно-силикатных расплавах была впервые экспериментально определена при</p>
--	--

давлении 5–12 ГПа, температуре 1400–1600°C, в восстановительных (в присутствии графита и сульфидного расплава) и окислительных (буфер Re–ReO₂, в присутствии сульфатного расплава) условиях. Растворимость серы не превышает 0.1 мас. % в восстановительных условиях и увеличивается до 2–3 мас. % в окислительных условиях. Эти результаты показывают, что существенный перенос серы в ходе карбонатного мантийного метасоматоза возможен только в окислительных условиях.

ИГЕМ РАН

Впервые создана полная численная термодинамическая модель одной из важнейших геологических флюидно-солевых систем для диапазона P-T параметров средней-нижней коры (500-900°C, 1-12 кбар) - тройной системы H₂O-CO₂-CaCl₂. Численные параметры модели получены на основе массива всех имеющихся в настоящее время в научной литературе экспериментальных данных по этой системе. Экспериментальные данные полностью воспроизводятся моделью. Модель позволяет численно определять все границы различного фазового состояния данной системы при меняющихся P и T: гомогенного флюида, двухфазного флюида, гомогенных флюидов контрастной плотности с твердой фазой и двухфазного флюида с твердой фазой.

ИГГД РАН

На основе инструментально-аналитических оценок термодинамических параметров метаморфизма (P,T), полученных методами равновесной минерально-фазовой термобарометрии, создана новая схема метаморфической зональности палеопротерозойского ладожского комплекса (ЮВ Балтийского щита). В целях оценки пространственно-временных взаимосвязей и соотношений деформационных и метаморфических процессов создана 3D модель конфигурации региональных изоград метаморфизма, встроенных в тектоническую структуру свекофеннского этапа тектогенеза, которая позволяет объяснить феномен инвертированной метаморфической зональности в подвижных поясах.

Показано, что погружения коры в глубоководных котловинах Центральной Арктики не может быть объяснены традиционной моделью рифтогенеза, поскольку растяжение, наблюдаемое на сейсмических профилях, способно обеспечить накопление не более трети имеющейся мощности осадков. Погружение в начале миоцена произошло в результате изостатической компенсации мощного слоя эклогитов и гранатовых гранулитов, образовавшихся за счет метаморфизма габброидов в нижней части коры.

	<p style="text-align: center;">ИФЗ РАН</p> <p>Строение ликвидусов алмазообразующих систем Mg,Fe-бриджменит) + (периклаз-вюститовые твердые растворы) + (стишовит) ± (Ca,Si)-перовскит (Mg, Fe, Ca, Na, K – карбонаты) ± C установлено в физико-химическом эксперименте при давлении 26 ГПа и температурах 1000-2200оС. Первичное плавление систем контролируется перитектическими фазовыми отношениями на солидусе. Перитектическая реакция бриджменита является фундаментальным свойством алмазообразующей системы, определяя главную особенность в строении ее ликвидуса. Элементы перитектического ликвидуса физико-химически обеспечивают ультрабазит-базитовую эволюцию ростовых расплавов алмазов и парагенных минералов</p> <p>Эксперименты по растворению пироклора и микролита в кислых расплавах с различной щелочностью/глиноземистостью при температурах 650 - 850оС и давлениях 100 и 400 МПа продемонстрировали, что в высокоглиноземистом расплаве с падением давления содержания Ta и Nb уменьшаются приблизительно в 1.5 раза, создавая возможность отложения тантало-ниобатов непосредственно из магматических расплавов.</p> <p>В физико-химическом эксперименте при 6 ГПа в системе оливин Ol – жадеит Jd – диопсид Di с помощью ее политермического сечения Ol - Omph определено, что на солидусе системе с повышением концентрации жадеитового компонента происходит переход от Ol-содержащей ультрабазитовой котектики Ol+ Cpx+Grt + L через невариантную перитектическую точку (Ol+ Cpx/Omph +Grt + L), к нисходящей моновариантной базитовой котектике Omph + Grt + L без оливина. Таким образом, реакционная потеря оливина (с образованием граната) в пределах верхне-мантийной системы открывает путь для эволюции от ультрабазитовых к базитовым (кремнезем-насыщенным) составам мантийного вещества.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ РАН</p> <p>Впервые открыты и исследованы уникальные алмазы в необычной геологической ситуации – связанные с вулканами Камчатки. Эта новая разновидность поликристаллического алмаза – камчатит. В них наблюдается двойникование по плоскостям октаэдра {111}, характерное для продуктов химического осаждения из газовой фазы (процесс CVD). Намечается полигенез алмаза и возможность его нахождения в нетрадиционных породах, в разнообразных геологических обстановках.</p> <p style="text-align: center;">ГЕОХИ РАН</p>
--	---

Установлена новая разновидность природного алмаза – алмазные фоссилии, образовавшиеся в результате импактного преобразования органических остатков вещества мишени при давлении более 60 ГПа в импактиках Карской астроблемы (Пай-Хой, Россия). Это первая находка ультрананокристаллического алмаза в природе с размерами кристаллитов 2–5 нм, имеющего по теоретическим оценкам уникальные прочностные свойства. Данная находка имеет большое значение для изучения процессов планетарной эволюции, геологии крупных импактных структур и углеродных материалов. Разновидности алмаза присвоено собственное название «карит» по месту обнаружения на р. Кара.

ИГ КомиНЦ

В экспериментах при давлении 6.3-7.8 ГПа и температуре 1000-1200°C в модельных мусковитсодержащих системах в присутствии NH₃-N₂-H₂O флюида получены кристаллы уникального азотсодержащего калиевого кимрита (K,(NH₄⁺))[AlSi₃O₈]·(N₂,NH₃,H₂O). Установлено, что за счёт клатратного механизма К-кимрит в окислительных условиях растворяет азот в основном в виде N₂, а в восстановительных условиях преимущественно в виде NH₃ молекул. Показано, что клатратный механизм растворения азота в К-кимрите гораздо более эффективен, чем растворение азота через замещение K⁺ на (NH₄⁺) в мусковите. Обосновано, что К-кимрит может быть редокс независимым транспортером азота на мантийные глубины более 250 км.

Выращены новые нелинейные монокристаллы LiGa_xIn_{1-x}Te₂ (0.1≤x≤0.9). Повышение x обеспечивает увеличение ширины запрещенной зоны. Для кристаллов состава LiGa_{0.5}In_{0.5}Te₂ нелинейный коэффициент преобразования оценен как 49 пм/В (для LiGaTe₂ 39 пм/В). При варьировании x достигается некритичный синхронизм в широком спектральном диапазоне и согласование групповых и фазовых скоростей лазерного излучения, при котором увеличивается КПД на 10-20% для фемтосекундного режима генерации.

ИГМ СО РАН

В результате исследований расплавных включений, а также клинопироксенов и амфиболов из эффузивов вулканов Уксичан и Ичинский, установлены параметры расплавов на глубине и выяснены особенности эволюции магматических систем в ходе кристаллизации минералов в промежуточных камерах. Для вулкана Уксичан исследования включений позволили оценить давления при ликвидусной кристаллизации клинопироксенов и плагиоклазов из базальтов и установить четыре интервала глубин формирования этих

	<p>минералов: около 60 км, 45-30 км, 27-18 км и выше 12 км. Для высокотемпературных магм характерно последовательное понижение температуры с продвижением вверх (1320-1240-1200°C). На основе данных по составам амфиболов для вулканов Уксичан и Ичинский выяснены закономерности эволюции магматических систем среднего и кислого составов с формированием трех уровней кристаллизации в промежуточных камерах.</p> <p style="text-align: center;">ИГМ СО РАН, ИНГГ СО РАН</p> <p>Открыты и изучены 17 новых минеральных видов: перклевеит-(La), радекшодаит-(Ce), алекскузнецовит-(La), нишанбаевит, полиарсит, юргенсовит, алевсит, ферроефремовит, фторапофиллит-(Cs), крейтерит, патынит, хинганит-(Nd), гмаленит, виттинкеит, дрицит, натроафтиталит, чийокоит. Утверждены в 2019 году Комиссией по новым минералам, номенклатуре и классификации Международной минералогической ассоциации IMA.</p> <p style="text-align: center;">МинМузей РАН, МГУ</p> <p>В Ковдорском флогопитовом месторождении открыт новый минерал супергруппы граната, никмельниковит, $\text{Ca}_{12}\text{Fe}_{2+}\text{Fe}_{3+3}\text{Al}_3(\text{SiO}_4)_6(\text{OH})_{20}$. Минерал кристаллизуется из поздних низкотемпературных гидротермальных растворов, эпитактически нарастая на андрадит. В альбититах Хибинского массива открыт новый минерал чирвинскиит, $(\text{Na,Ca})_{13}(\text{Fe,Mn})_2(\text{Ti,Nb})_2(\text{Zr,Ti})_3(\text{Si}_2\text{O}_7)_4(\text{OH,O,F})_{12}$, образующийся при метасоматическом изменении ловенита Na-содержащими гидротермальными растворами.</p> <p>Аномально высокогафниеый циркон, переходящий в каймах кристаллов в гафнон, обнаружен в участках тонкозернистого грейзена альбит-лепидолит-кварцевого состава. Экстремальное фракционирование Zr и Hf происходило при кристаллизации циркона из насыщенного глиноземом расплава с летучими элементами (B и F) в ассоциации с холтитом, эльбаитом и стибиотанталитом. Процесс протекал при температурах кристаллизации циркона в диапазоне 470–350 °C на самом позднем гидротермальном этапе эволюционирующей пегматитовой системы.</p> <p style="text-align: center;">ГИ КНЦ РАН</p> <p>Установлено, что вопреки существующим представлениям, в природе присутствуют две разновидности каолинитов, отличающиеся фазовым составом, возникшим в результате их частичной дегидроксидации. Одна из них состоит из двух фаз: исходного каолинита и его</p>
--	---

	<p>дегидроксилата, метакаолинита, тогда как преобразование другой разновидности в метакаолинит происходит через формирование промежуточного нового типа дефектного каолинита. Разработан новый подход, позволяющий однозначно идентифицировать каждую разновидность каолинита.</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p>
<p>126. Периодизация истории Земли, определение длительности и корреляция геологических событий на основе развития методов геохронологии, стратиграфии и палеонтологии</p>	<p>Установлены причины возникновения крупнейших батолитов мира – Ангаро-Витимского, Хангайского и Хэнтейского. На примере Хангайского батолита показано, что источником магм служила не только кора, но и обогащенная мантия, параметры которой определялись более высоким, чем в деплетированной мантии U/Pb отношением ($\mu=9.5$), а также более низким значением $\epsilon Nd(t) = (0 - +2)$. Это стало первым изотопно-геохимическим подтверждением участия мантийных магм в батолитообразовании и позволило связать батолиты-гиганты Центральной Азии с активностью мантийных плюмов, воздействие которых на литосферу привело к масштабному коровому анатексису. Оценена продолжительность формирования каждого из батолитов, составившая ~30 млн лет, что отражает время, необходимое для остывания в глубинах Земли очагов анатектических магм объемом ~ 1 млн км³.</p> <p style="text-align: center;">ИГЕМ РАН</p> <p>Определен возраст базальных горизонтов венда на Южном Урале -642-9 млн лет, установленный на основе Rb-Sr метода датирования осадочных глауконитов бакеевской свиты ашинской серии.</p> <p style="text-align: center;">ИГГД РАН</p> <p>Обобщены первые результаты тefрохронологических исследований позднеплейстоцен-голоценовых вулканических извержений в долине р. Жом-Болок (Восточный Саян). На основе анализа донных отложений ледникового оз. Каскадное-1 разработана детальная хронологическая шкала вулканической активности в этом районе. Установлено, что извержения начались как минимум 14300 лет назад (л.н.) и продолжались, постепенно ослабевая, до 6280 л.н.</p> <p style="text-align: center;">ИГХ СО РАН, ИЗК СО РАН, ИГМ СО РАН</p> <p>Изменены представления о средне-позднепалеозойской истории геологического развития востока Верхояно-Колымской складчатой области. U–Pb датирование детритовых</p>

цирконов из девон – каменноугольных песчаников в южной части Приколымского террейна (ПТ) показало, что основными источниками сноса обломочного материала для них служили девон – раннекаменноугольные вулканические породы Северо-Охотской активной континентальной окраины, докембрийские комплексы Омолонского террейна, магматические породы раннего и среднего девона юго-восточного фланга Омуревского террейна и, вероятно, позднедокембрийские осадочные породы ПТ. Главный пик островодужного магматизма здесь имел место в раннем карбоне (турне-визе), а не в позднем девоне, как это считалось ранее. Новые данные позволяют пересмотреть существующие палеотектонические реконструкции Северо-Восточной Азии для средне-позднепалеозойского времени.

ИГАБМ СО РАН, СПбГУ

Предложена эволюционная последовательность конодонтов для определения нижней границы касимовского яруса (GSSP) в глобальной хронологической шкале.

Новые данные по стратиграфии верхнего палеозоя Северо-Востока Азии и арктических островов позволили получить сведения по фациальному составу древних формаций. Выделены формации в зависимости от глубины их формирования в морском бассейне (от верхних горизонтов шельфа до батимальных глубин). Одновременно были выявлены разные обстановки их формирования. В частности это дало возможность раскрыть природу относительно глубоководных черносланцевых формаций. В формировании последних большая роль принадлежала бактериальным организмам. Сделан вывод о вероятной хемотропной природе позднепалеозойских экосистем.

Разработана методика составления детальных стратиграфических схем палеогена и неогена Сахалино-Камчатско-Корякской области, в которой преимущественное развитие имеют геосинклинальные осадочные толщи (громадная мощность, фациальное разнообразие, вулканизм и пр.). Интеграционный подход в расчленении толщ позволил показать в сравнительном плане роль разных палеонтологических групп и различных методов в этой работе. Так, на основе бентосных групп (моллюски и фораминиферы) в разрезах Камчатки и Сахалина выделены дробные стратоны регионального масштаба (локальные и региональные зоны, слои с фауной). Это способствовало получению реальных корреляций выделенных стратонов (горизонтов или региоярусов) на значительной площади, от Чукотки на севере до Японии на юге. Использование планктонных групп (диатомовые и диноцисты) сделали возможным реально выделить зональные категории и сопоставить их с

	<p>подразделениями Международной стратиграфической шкалы, что позволило определить точный возраст ряда свит.</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p> <p>Получена наиболее достоверная реконструкция <i>Charnia masoni</i> – древнейшего представителя эдиакарской мягкотелой биоты на материале из Великобритании (типовой материал), Канады (наиболее древние остатки) и Беломорья (наиболее хорошо сохранившиеся остатки), выявлена существенная фенотипическая изменчивость и предложена новая модель строения вымершего организма, которая позволяет пересмотреть существующие таксономические и филогенетические схемы группы Rangeomorpha.</p> <p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН</p> <p>В силурийских отложениях Южного Урала впервые описан новый вид губки, относящейся к роду <i>Acutipuerilis</i>, ранее считавшийся вымершим в великое хирнантское вымирание на границе ордовика и силура. Видовое имя <i>uralensis</i> присвоено в честь Уральских гор, где она найдена. Южно-уральская находка увеличивает ареал распространения данного рода губок (Южный Китай)</p> <p style="text-align: center;">ИГ УфНЦ РАН</p> <p>Описан новый род и вид примитивного тетрапода <i>Parmastegaealidae</i> Beznosov et al., остатки которого обнаружены в нижнефаменских отложениях Южного Тимана. Экстенсивность и хорошая сохранность остатков делают его древнейшим четвероногим животным, облик которого был детально реконструирован. Описание пармастеги проливает свет на одно из ключевых событий в эволюции позвоночных, позволившее им в дальнейшем завоевать сушу.</p> <p style="text-align: center;">ИГ КомиНЦ РАН</p>
<p>127. Динамика и механизмы изменения ландшафтов, климата и биосферы в кайнозой, история четвертичного периода</p>	<p>Завершена работа по созданию карты четвертичных отложений территории РФ м-ба 1 : 2 500 000 и прилегающих глубоководных акваторий. Новая карта четвертичных отложений наследует материалы изданной в 1973 г. карты четвертичных образований СССР и дополнена результатами многолетнего изучения четвертичных отложений, полученными за последние 40 лет. Карта составлена на основе детализированной Общей стратиграфической шкалы квартера, в которой ступени всех звеньев неоплейстоцена скоррелированы со стадиями кислородно-изотопной шкалы.</p>

ВСЕГЕИ

По данным детального пыльцевого анализа и радиоуглеродного датирования отложений из разреза Пор-Бажин (ЮВ Тува) впервые реконструировано чередование фаз потепления/похолодания и иссушения/увлажнения продолжительностью в сотни лет на общем фоне холодного и сухого климата позднего голоцена. Сравнение полученной реконструкции с важнейшими палеоиндикаторами климатических изменений в Северном полушарии позволило проследить соответствие этих вековых колебаний фазам усиления/ослабления Западного переноса и Азиатского муссона за последние 2,5 тыс. лет.

В связи с переносом нижней границы четвертичной системы Международной стратиграфической шкалы на уровень ~2.6 млн. лет назад проведены реконструкции ландшафтно-климатических изменений раннего плейстоцена на Восточно-Европейской равнине в его современном понимании. Установлено, что на этом рубеже, на фоне общего тренда к похолоданию и опустыниванию произошли глубокие изменения природной обстановки; усилились колебания климата; 2.6-1.8 млн. л. н. сформировались субарктические ландшафты. В эоплейстоцене (1.8-0.78 млн. л. н.) и раннем неоплейстоцене (0.78-0.42 млн. л. н.) развивалось похолодание; структура природной зональности претерпела сложную перестройку, постепенно приближаясь к современной. Присутствие ледниковых отложений отмечено на территории Восточной Европы уже в палеоплейстоцене. В эоплейстоцене (1.8-0.78 млн. л. н.) обнаружены следы не менее трех самостоятельных оледенений, а в раннем неоплейстоцене – еще четырех.

ИГ РАН

Реконструирован механизм изменения климата в среднем плейстоцене. Предложен новый подход к построению модели динамической системы, который был применен для исследования причины климатического перехода среднего плейстоцена (~ 1 миллион лет назад), когда регулярные колебания с периодом 41 тысяча лет сменились высокоамплитудными 100-тысячелетними пилообразными колебаниями глобального климата. Сделан вывод, что 100-тысячелетние ледниковые циклы возникли в среднем плейстоцене благодаря изменению собственной динамики климатической системы Земли этого периода. Установлено, что переход среднего плейстоцена не связан с вариациями орбитальных параметров Земли (циклы Миланковича), а определяющим орбитальным внешним воздействием до и после перехода был меридиональный градиент инсоляции,

	<p>обусловленный колебаниями угла наклона земной оси по отношению к эклиптике с периодом 41 тыс. лет</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p> <p>В результате проведения непрерывного сейсмоакустического профилирования высокого разрешения дна Таганрогского залива Азовского моря впервые были выявлены погребенные под слоями осадков края абразионной террасы и валообразные положительные формы рельефа, сформированные древними речными потоками. Это является фактическим подтверждением предположения об эрозионной природе образования современной акватории Залива за счет абразии берегов палео-Дона, происходившей на общем фоне трансгрессивного поднятия уровня моря в голоцене.</p> <p>На примере погребённых почв Приазовья, датированных бронзовым веком, реконструированы изменения ландшафтных и климатических условий на территории Приазовья и Предкавказья. Выявлены теплая и влажная палеоклиматическая фаза в период ранней бронзы и более сухой климата в эпоху средней бронзы.</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p> <p>В результате детального изучения геологического строения о. Новая Сибирь установлена главнейшая роль плейстоценового оледенения в формировании современного облика большей части Арктического бассейна и прилегающих территорий континента. Одним из доказательств существования покровного ледника на территории о. Новая Сибирь стало установление гляциодинамической природы складчато-надвиговых деформаций территории. Доказано, что верхнемеловые, палеогеновые и четвертичные слои деформированы совместно в среднем неоплейстоцене. Дислоцированные комплексы верхнего мела – среднего неоплейстоцена перекрыты недеформированными отложениями верхнего неоплейстоцена.</p> <p>Синтезированы данные по наземным млекопитающим обрамлений Черноморского и Каспийского регионов и установлены биохронологические корреляции с другими регионами Европы и Западной Азии. Показано, что териофауны развивались в плио-плейстоцене синхронно, что является надежной основой биостратиграфических корреляций.</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p> <p>Получены новые данные о времени и условиях существования Аральского моря на основе результатов анализа отложений возрастом до 17 600 календарных лет.</p>
--	---

	<p>Принципиально новая оценка основана на прямых 23 14C AMS датах (с поправками на $\delta^{13}C$ и на «возраст резервуара»). Ранее исследователям не удавалось получить осадки Арала с возрастом более 11 500 л.н. В результате анализа выявлено, что тип и скорость накопления осадков в позднем плейстоцене заметно отличались от таковых для голоцена. Поздний плейстоцен можно разделить на три этапа: 1) преимущественно терригенное (> 70%) осаджение около 17 600 – 15 300 л.н.; 2) примерно равные терригенное и аутигенное осадконакопления около 15 300 – 13 800 л.н., в относительно засоленных условиях (особенно 14 500 – 14 000 л.н.; 3) преимущественно терригенное (> 80%) осадконакопление 13 800 – 13 000 л.н.</p> <p style="text-align: center;">ИГМ СО РАН</p> <p>На территории юга Восточной Сибири выделены Байкальский, Селенгинский и Даурский районы интенсивного развития эоловых процессов и оценено влияние природных фактов и антропогенной деятельности на их интенсивность. Установлено, что в результате функционирования дефляционных и транзитно-аккумулятивных эоловых подсистем осуществляется мощный вынос вещества из Забайкалья на юг и юго-восток в соседние районы Монголии и Китая.</p> <p style="text-align: center;">ИГ СО РАН</p> <p>По ископаемой диатомовой флоре осадочных отложений из впадин Байкальской рифтовой системы реконструировано последовательное образование глубоких тектонических палеоозер, длительно существовавших сначала, в среднем-позднем миоцене (13–12 млн лет назад), на Витимском плоскогорье и в Баргузинской долине, затем, в первой половине позднего миоцена (10–9 млн лет назад), на Витимском плоскогорье, а также во второй половине позднего миоцена (8–5 млн лет назад) в Тункинской долине.</p> <p style="text-align: center;">ИЗК СО РАН</p>
<p>128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы</p>	<p>Впервые с использованием четырех групп данных (смещения на стационарных пунктах GPS, входящих в японскую систему GEONET; смещения отражающих площадок, определенные по радарным снимкам спутников ENVISAT; смещения донных транспондеров, по результатам повторных локаций их положения с надводных кораблей и косейсмические изменения гравитационного поля по глобальным моделям спутников ГРЕЙС) построена модель поверхности разрыва для катастрофического землетрясения</p>

	<p>Тохоку-Оки 11 марта 2011 г.. Показано, что максимальные смещения на поверхности сейсмического разрыва произошли в верхней части контакта плит, непосредственно примыкающей к океаническому желобу, и превосходят 55 м. При этом по всем группам данных достигается хорошее согласование расчетных и измеренных величин.</p> <p>Многолетние широкомасштабные палеомагнитные, геохронологические и геохимические исследования роев докембрийских даек Кольского полуострова позволили обнаружить в его северо-восточной части ранее неизвестную Восточно-Мурманскую магматическую провинцию и вычислить первый ключевой палеомагнитный полюс Мурманского кратона Фенноскандии с возрастом 1.86 млрд. лет. С использованием полученного полюса выполнена палеотектоническая реконструкция Фенноскандии для соответствующего времени – определены широта, на которой находилась современная территория Кольского полуострова, и ориентировка Фенноскандии относительно её современного положения. Крайне значимым результатом проведённых комплексных исследований является оценка величины напряжённости магнитного поля Земли 1.86 млрд. лет назад: убедительно показано, что в то время величина геомагнитного поля была в разы меньше её современного значения, что играет важную роль для разработки и тестирования моделей эволюции геомагнитного поля Земли.</p> <p>Учет в трехмерных моделях геодинамо факторов образования твердого ядра Земли, изменения режимов конвекции в ядре и замедления вращения Земли вместе с большим объемом палеомагнитных данных, позволяют уменьшить неопределенность в модельных параметрах геодинамо и дают возможность экстраполяции геомагнитного поля в прошлое и будущее. Решением термодинамических уравнений, описывающих остывание ядра, кристаллизацию твердого ядра и появление субадиабатической области вблизи границы ядро-мантия, получены параметры, необходимые для моделирования тепловой и композиционной конвекции в ядре Земли и генерации магнитного поля. Другим источником данных по эволюции параметров геодинамо были наблюдения вариации длины суток. На этой основе получены оценки изменения во времени безразмерных чисел Рэлея (амплитуд источников энергии тепловой и композиционной конвекции) и числа Экмана (эффективной скорости суточного вращения планеты), входящих в модели геодинамо и определяющих режим конвекции в ядре и морфологию геомагнитного поля. Протестирована гипотеза существования гиперактивного режима в работе геодинамо. Показано, что в конце эдиакария (~550 млн. лет назад) и вблизи границы среднего и позднего кембрия (~500 млн. лет назад) геодинамо функционировало в гиперактивном режиме;</p>
--	---

	<p>Теоретически исследованы возможности определения параметров упругости и проницаемости горных пород на основании измерений электрического поля электрокинетической природы, вызываемого приливами в твердой Земле. Создано программное обеспечение для решения прямых и обратных задач в горизонтально-слоистых и кусочно-однородных 2-D средах. Выполнено моделирование синтетических наборов данных (поля порового давления и связанного с ним электрического поля на частоте полусуточной (лунной) приливной гармоник); проанализировано их поведение в зависимости от параметров рассматриваемой модели. Показана возможность эффективного решения обратных задач в классе 1-D моделей, а также в модели контакта двух однородных блоков, имитирующей разлом земной коры.</p> <p>Реализованы новые алгоритмы высокого порядка для 3D моделирования ЭМ полей методом интегральных уравнений. Подготовлены технологии решения задач 3D инверсии МТ/МВ и ЗС данных с использованием как высокопроизводительных вычислительных кластеров, так и персональных компьютеров. Расширен с Воронежского кристаллического массива на СЗ массив МТ/МВ зондирований KIROVOGRAD, выявлена и исследована коровая проводящая аномалия под Оршанской впадиной. Продолжен сбор, анализ и обобщение МТ и других геолого-геофизических материалов по Пур-Тазовскому региону 3. Сибири.</p> <p style="text-align: center;">ИФЗ РАН</p> <p>На основании представительной выборки дисперсионных кривых групповых скоростей поверхностных волн методом поверхностно-волновой томографии построена трехмерная изотропная модель распределения скоростей поперечных волн в мантии Арктики. Модель характеризуется существенно лучшим разрешением для Северного Ледовитого океана и северо-востока Евразии по сравнению со своими предшественниками. Максимальные значения скоростей S-волн в верхней мантии приурочены к стабильным структурам исследуемой области, минимальные – к складчатым поясам Чукотки и Аляски. Высокие скорости, сопоставимые со средними значениями для Сибирской платформы и Балтийского щита, наблюдаются под Баренцевым и Карским морями. Верхняя мантия моря Лаптевых также обладает относительно высокими скоростями волн S, что свидетельствует в пользу гипотез «пассивного» рифтинга. Интересной особенностью полученных распределений является минимум скоростей под Восточно-Сибирским морем в диапазоне глубин 150–220 км, свидетельствующий об утонении литосферы данной территории</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">ИЗК СО РАН</p> <p>Реализован расчет карт сейсмической опасности на основе метода предельных распределений теории экстремальных значений, что позволяет наиболее устойчиво и полно описать распределение редких сильных событий. Использованы мировой каталог ISC-GEM и региональные каталоги Японии JMA и исторический каталог Утсу (1885-1925). По данным этих каталогов с применением формулы Ф.Ф.Аптикаева, связывающей типичные значения максимальных ускорений PGA с магнитудой и расстоянием до очага землетрясения рассчитаны квантили $Qq(T)$ величин PGA за время T с уровнем доверия q. Результаты расчетов, кроме ожидаемой зависимости квантилей PGA от расстояния до глубоководного желоба, выявили устойчивые во времени кластеры существенно повышенных (на порядок и более) значений PGA. Расположение кластеров коррелирует с повышенной плотностью числа морских гор на прилегающем участке океанической плиты и со средней разницей магнитуд ($M_b - M_w$); т.е., есть основания полагать, что кластеры порождаются большим сцеплением на границах плит при затягивании в зону субдукции морских гор. Кластеры повышенной сейсмической опасности отсутствуют на картах ОСР России, но отмечены на картах сейсмической опасности Японии (рассчитанных для меньших интервалов времени). Учет существования кластеров позволил бы заметно уточнить карты сейсмической опасности Дальнего Востока России.</p> <p style="text-align: center;">ИТПЗ РАН</p> <p>Впервые проведено площадное зондирование поверхности внутреннего ядра Земли под Южной Америкой и восточной Евразией с помощью отражённых волн. На основе статистически представительных данных (более 1300 измерений) получена устойчивая оценка скачка плотности на границе внутреннего ядра, которая для фрагмента поверхности под Южной Америкой составила 0.9 г/см³, а под восточной Евразией 0.3 г/см³. Трёхкратное отличие полученных значений указывает на существенно различный режим затвердевания твёрдого внутреннего ядра Земли из расплава жидкого внешнего для этих двух фрагментов поверхности. Интерпретации полученных результатов возможно как с позиций дихотомной структуры внутреннего ядра, так и мозаичности его поверхности. Дихотомия предусматривает доминирование кристаллизации в более плотном и холодном Западном полушарии внутреннего ядра и трансляцию его вещества в восточном направлении, а мозаичность отражает локальные различия в термодинамическом режиме затвердевания,</p>
--	--

	<p>влияющие на конвекцию во внешнем ядре и, соответственно, эволюцию магнитного поля Земли.</p> <p>На примере крупнейшего в истории сейсмического события, связанного с горными работами, Бачатского землетрясения 18.06.2013 г. (ML=6.1), произошедшего в Кузбассе, исследован возможный механизм инициирования крупных тектонических землетрясений горными работами. В качестве вероятных триггеров рассмотрены общая техногенная нагрузка на регион, воздействие сейсмических колебаний от взрывов, выемка и перемещение больших объемов породы, изменение флюидодинамического режима.</p> <p>Выполненные расчеты показали, что основным триггером землетрясения явились выемка и перемещение горной массы. На основе данных инструментальных наблюдений установлено, что непосредственное инициирование крупных землетрясений сейсмическими колебаниями от массовых взрывов крайне маловероятно.</p> <p style="text-align: right;">ИДГ РАН</p> <p>Впервые для обработки данных землетрясений Камчатки и прилегающих районов, зарегистрированных сетью станций детальных сейсмологических наблюдений КФ ФИЦ ЕГС РАН, применен статистический метод определения положения гипоцентра и времени в очаге, в котором решением является распределение вероятности этих величин. При реализации этого метода построена модель распределения невязок с учетом корреляции времен вступления разных типов волн. Модель учитывает зависимость параметров от расстояния от источника до станций и от расстояния между станциями. При построении модели использованы данные за 2010-2018 гг., что позволило получать реалистичные эмпирические оценки ошибок определения гипоцентров.</p> <p style="text-align: right;">ЕГС РАН</p> <p>Построена трехмерная сейсмическая модель структуры коры под вулканами Авачинской группы на Камчатке. Полученная модель показала наличие магматических камер под Авачинским и Корякским вулканами на глубинах относительно дневной поверхности 2 и 7 км, соответственно.</p> <p style="text-align: right;">ИНГГ СО РАН</p> <p>На основе данных многолетних измерений пунктов Бишкекской локальной GPS сети построено усредненное тензорное поле скорости горизонтальной деформации. В</p>
--	--

	<p>большинстве точек расчёта главные оси укорочения имеют меридиональное направление и значения порядка 10-7 год⁻¹. Максимумы укорочения сопровождаются поворотом простираения осей в северо-восточном направлении до 25°, и увеличением значений на перпендикулярных осях удлинения. Совпадение таких зон повешенных деформаций с трассами активных разрывов предполагает наличие сегментированных левосторонних сдвигов на общем фоне взбросовых движений, и возможность накопления напряжений с последующей их разрядкой через землетрясения.</p> <p>Для построения комплексной геолого-геофизической модели глубинного строения литосферы Тянь-Шаня на различных пространственно-масштабных уровнях. Проведены исследования различными модификациями метода МТЗ и выполнена количественная интерпретация геолого-геофизических данных в зоне сочленения Киргизского хребта и Чуйской впадины. Определено детальное глубинное строение земной коры в этой зоне на участке Байтикской впадины. Уточнена глубинная структурная позиция активных разломных зон этого района. Построены двумерные геоэлектрические разрезы литосферы Северного Тянь-Шаня вдоль пяти профилей, секущих южный борт Чуйской впадины на территории Бишкекского геодинамического полигона</p> <p>На основе комбинированного набора данных сейсмической сети KNET и региональных сейсмических данных построена трехмерная модель гетерогенности коры в скоростях Р и S-волн под Центральным Тянь-Шанем. При этом проанализировано 34 676 Р– и 27 345 S–пиков волн для 4775 событий (почти 13 пиков на событие). Получены аномалии скорости Р и S волн в результате итерационной томографической инверсии. На малых глубинах скоростные структуры картируют основные зоны разломов Тянь-Шаня. В частности, Таласско-Ферганская разрывная зона прослеживается в аномалиях скоростей Р и S-волн на глубинах 5 и 25 км. В нижней коре сейсмические скоростные модели показывают заметную низкоскоростную аномалию под зоной контакта Казахской плиты с Тянь-Шанем, что указывает здесь на локальное понижение уровня Мохо.</p> <p style="text-align: center;">НС РАН</p> <p>По данным глубинных геофизических исследований методами гравиметрической и магнитометрической съемок, обменных волн землетрясений, магнитотеллурических токов и основной моды рэлеевской микросейсмической волны вулкана Эльбрус выделены, в структуре вулканического аппарата вулканическая камера, вулканический очаг и соединяющее их канал. Эти структуры характеризуются низкими скоростями сейсмических волн.</p>
--	---

	ГФИ ВНИЦ РАН
129. Закономерности формирования минерального, химического и изотопного состава Земли, космохимия планет и других тел Солнечной системы, возникновение и эволюция биосферы Земли, биогеохимические циклы и геохимическая роль организмов	<p>Путем впервые выполненного анализа изотопного состава железа ($^{57}\text{Fe}/^{54}\text{Fe}$) в лунном грунте, доставленном КА «Луна-24», доказано, что земное ядро обогащено легким изотопом железа (^{54}Fe). Вещество земного ядра недоступно для прямого исследования. Вывод был сделан путем сравнительного изотопного анализа вещества мантии Земли и Луны. Изотопный состав железа земной мантии известен. Но не был определен изотопный состав мантии Луны. В ходе исследования было показано, что репрезентативным для изотопного состава ($^{57}\text{Fe}/^{54}\text{Fe}$) лунной мантии является изотопный состав предельно низкотитанистых базальтов (VLT-базальтов). Изотопный состав этих базальтов никогда не измерялся. Они редки на поверхности Луны, но присутствуют в составе вещества «Луны-24». Доказательство обогащения земного ядра изотопом ^{54}Fe подтвердило концепцию образования системы Земля-Луна из протопланетного облака, которая впервые была высказана академиком Э.М. Галимовым, и имеет фундаментальное значение для понимания механизма образования земного ядра и системы Земля-Луна в целом.</p> <p>Предложена численная модель формирования планет земной группы, учитывающая изменения со временем относительного притока вещества к этим планетам и к Луне с различных гелиоцентрических расстояний вплоть до 40 а.е. Показано, что зародыши Земли и Венеры могли приобрести более половины своей массы за первые 5 млн. лет эволюции Солнечной системы. Зародыши с такими массами аккумулировали вещество из всей зоны планет земной группы (до 1.5 а.е.), хотя при массах ~ 0.1 от современной они аккумулировали только вещество из окрестности своей орбиты. Для объяснения быстрого роста Марса, что следует из изучения его состава, было предложено формирование зародыша Марса с массой, в несколько раз меньшей современной, в результате сжатия разреженного сгущения. Расчеты показали, что на зародыши планет земной группы с массами менее половины современных масс могли выпадать также богатые водой и летучими планетезималями из зон Юпитера и Сатурна. Рост зародыша Луны рассматривался в рамках модели формирования зародышей Земли и Луны из общего разреженного сгущения и дальнейшего их роста при многочисленных столкновениях зародышей с планетезималями с учетом выпадения на зародыш Луны вещества, выброшенного с зародыша Земли.</p> <p>На основе совместной инверсии гравитационных, сейсмических и петролого-геохимических данных в сочетании с методом минимизации свободной энергии Гиббса установлены допустимые интервалы минерального состава в различных зонах трехслойной</p>

	<p>мантии Луны и проведены оценки размеров лунного Fe-S ядра. Показано, что мантия Луны обогащена FeO (11-14 мас.%) и обеднена MgO (Mg# 80-83) по отношению к примитивной мантии Земли (FeO ~ 8% и Mg# 89). Концентрации Al₂O₃ увеличиваются от 1-5% в верхней и средней мантии до 4-7 мас.% в нижней мантии с количеством граната вплоть до 20 мас.%. Концентрации SiO₂ составляют 50-55 мас.% в верхней мантии; низкокальциевый ортопироксен, а не оливин, является доминирующим минералом верхней мантии. Результаты моделирования предполагают, что мантия Луны стратифицирована по химическому составу и указывают на существенные различия в составах мантии Земли и ее спутника. Радиусы Fe-S ядра (3.5-6 мас.% S) находятся в интервале 50-350 км с наиболее вероятным значением около 300 км.</p> <p>Установлена новая особенность геодинамического режима щелочно-карбонатитового магматизма Земли. Палеорекострукции карбонатитов фанерозоя (180 проявлений) показали, что 68% проектируется в центральные или периферические области Африканской зоны пониженных скоростей LLSVP), расположенной на границе D''' нижняя мантия-ядро Земли, и к которой приурочена генерация глубинных мантийных плюмов. Это даёт основания предполагать генетическую связь карбонатитов с мантийными плюмами и является важным доводом в пользу глубинного (мантийного) источника тепла рудного вещества щелочно-карбонатитовых магм. Полное отсутствие карбонатитов фанерозоя в Тихоокеанской области пониженных скоростей может быть связано либо с продолжительным существованием тонкой океанской литосферы над этой областью, либо необходимым условием генерации карбонатитов является наличие толстой континентальной коры.</p> <p style="text-align: center;">ГЕОХИ РАН</p> <p>Для набора вероятных значений размеров и плотностей пылевых агрегатов в зонах образования планет земного типа и внешних планет, содержащих льды, проведено численное моделирование эволюции распределения поверхностной и объемных плотностей твердого вещества в протопланетном диске, приводящей к накоплению этого вещества в зонах образования планет, гравитационной неустойчивости пылевого слоя и образованию планетезималей. Оценены параметры первичных планетезималей и рассчитан рост их масс и плотностей, вызванный падением на них пылевых агрегатов под действием гравитационного притяжения планетезималей. Определены характерные массы, плотности и строение крупных допланетных тел (протопланет) в зонах образования Земли и планет к концу стадии аккреции пылевых агрегатов.</p>
--	---

	<p>Проведено изучение внутреннего строения Венеры геофизическими методами с использованием имеющихся на сегодняшний день наблюдательных данных о планете. Построена рабочая землеподобная модель внутреннего строения Венеры (распределение плотности, гравитационного ускорения и скоростей продольных и поперечных сейсмических волн вдоль радиуса), рассчитаны поправки за влияние неупругости недр планеты на значение модельного числа Лява k_2 и определены параметры равновесной фигуры Венеры. Актуальность работы обусловлена подготовкой проекта Роскосмоса и НАСА «Венера-Д», а также ряда других программ исследования Венеры космическими аппаратами.</p> <p style="text-align: center;">ИФЗ РАН</p> <p>Проведены изотопно-геохронологические и геохимические исследования цирконов эклогитов Северо-Муйского блока. Крупные зерна циркона из массивных эклогитов, обладающие явно выраженными признаками метаморфического генезиса имеют возраст 631 ± 9 млн. лет., отвечающий позднему рифею. Для более мелких цирконов из этого типа эклогитов возраст зерен оценивается как 632 ± 6 млн. лет. Возраст метаморфогенных цирконов из симплектитового эклогита оценен в 630 ± 7 млн. лет. Совпадение U-Pb изотопных возрастов метаморфогенных цирконов из двух структурно различных групп эклогитов, указывает на единый этап континентальной субдукции основных пород под Северо-Муйский блок.</p> <p style="text-align: center;">ИГХ СО РАН</p> <p>С помощью SHRIMP- и MC-LA-ICP-MS-методов анализа изучены соответственно изотопный U-Pb-возраст, изотопный состав кислорода и гафния циркона из пород внутренних океанических комплексов Срединно-Атлантического хребта. U-Pb-изотопное датирование выявило четыре группы циркона: 1) 0,6–1,7 млн лет, 2) 6,7–11,2 млн лет, 3) 12,9–17,6 млн лет, 4) древнее 200 до 2044 млн лет. Величина $\delta^{18}\text{O}$ изменяется от 4,74 до 7,2‰ и различается в разновозрастных зёрнах циркона. Соотношение изотопов гафния в цирконе с возрастом 0,6–17,6 млн лет соответствует или близко к таковому в MORB Центральной Атлантики. Изотопный состав гафния и кислорода в цирконе древнее 280 млн лет соответствует сиалической континентальной коре. Высказана гипотеза вовлечения древней “доатлантической” сиалической (≥ 280 млн. лет) и “старой атлантической” (7–17</p>
--	--

	<p>млн. лет) кор в образование современной “юной” океанической коры при рифтогенезе при становлении медленно-спредингового Срединно-Атлантического хребта.</p> <p>Изучено радиационно-экологическое состояние аквальных ландшафтов Восточно-Сибирского моря, включая распределение ^{137}Cs и тяжелых металлов (V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn) по латерали и в вертикальных разрезах донных отложений. По результатам γ-спектрометрического анализа установлено, что удельная активность техногенного ^{137}Cs в осадках на два порядка ниже допустимого уровня и отражает исключительно влияние глобальных выпадений из атмосферы, интенсивность которого имеет тенденцию к снижению. Показано, что загрязненность осадков тяжелыми металлами также отсутствует. Выделено три литологических типа отложений с преобладанием алевропелитов. Западная и восточная части Восточно-Сибирского моря имеют определенные отличия по характеру распространения и составу минеральных и химических компонентов вследствие неоднородности происхождения терригенного вещества, поступающего с речным стоком в основном Индигирки и Колымы, а также из-за активной береговой абразии.</p> <p style="text-align: center;">ИГЕМ РАН</p> <p>Разработан оригинальный метод фторирования сульфидов с лазерной абляцией для локального анализа малораспространенных изотопов серы ^{33}S и ^{36}S и определения величин изотопных аномалий серы $\Delta^{33}\text{S}$ и $\Delta^{36}\text{S}$ в сульфидных минералах. Использование нового метода позволило экспериментально подтвердить масс-независимое фракционирование изотопов ^{33}S и ^{36}S в процессах воздействия ультрафиолетового излучения на диоксид серы (SO_2), что согласуется с предположением о фотохимической природе аномалии серы в архейских породах.</p> <p style="text-align: center;">ДВГИ ДВО РАН</p>
<p>130. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы; условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых</p>	<p>С целью раскрытия значительного ресурсного потенциала на многих отечественных месторождениях; построена матрица критичности высокотехнологичных металлов и минералов. К наиболее важным видам высокотехнологичных критических металлов для экономики России отнесены: P3Э, Re, Nb, Be, Li, Ta, Sc, Ge, In, Ga, Bi, Cd. В качестве основных источников высокотехнологичных критических металлов на территории России выделены 7 рудообразующих систем: порфирово-эпитермальная; орогенная, связанная с интрузивами гранитоидов; магматическая ультрабазитовая; колчеданно-вулканогенная и осадочно-вулканогенная; осадочных бассейнов; связанная со щелочным магматизмом; россыпей и кор выветривания. Отмечены высокие перспективы развития попутной добычи</p>

	<p>РЗМ из разрабатываемых комплексных апатит-редкометальных месторождений Хибинской группы, расположенных на Кольском п-ве. Использование отечественной технологии по извлечению оксидов РЗЭ из апатитового концентрата позволит удовлетворить не только российский спрос, но и почти половину мировой потребности в РЗЭ.</p> <p>Новые типы месторождений стратегических металлов: золота и висмута выделены на Северо-Востоке России. Эти месторождения тесно ассоциируют с позднемезозойскими орогенными гранитоидами I- и S-типа ильменитовой серии, однако различаются по позиции относительно кровли интрузива, околорудным изменениям пород, морфологии рудных тел; по минеральному составу руд разделяются на висмут-сульфотеллурид-кварцевый, висмут-арсенид-сульфоарсенидный и висмут-сидерит-полисульфидный типы. Изучение флюидных включений и стабильных изотопов по 18-ти Au-Bi месторождениям позволили реконструировать РТХ условия минералообразования и источники флюидов. Au-Bi минерализация образовалась при 437-200°C (в основном от 400 до 250 °C) и давлении 0.1–1.9 кбар из H₂O-CO₂-NaCl флюида, который образовывал несмешиваемые рассол и обогащенную CO₂ газовую фазу при низких давлениях (≤ 1.3 кбар), а при высоких давлениях (≥ 1.3 кбар) – низко-умеренно соленые обогащенные CO₂ флюиды. Висмут-сульфотеллурид-кварцевые месторождения распространены на малых глубинах (1-3 км), тогда как висмут-арсенид-сульфоарсенидные и висмут-сидерит-полисульфидные месторождения формируются в более глубоких обстановках (4-5 км). Геохимия стабильных изотопов (O, S и Pb), изотопов свинца, а также синхронность магматизма и рудообразования свидетельствуют о преобладающем вкладе магматических флюидов в Au-Bi гидротермальные системы.</p> <p>Изучен фазовый состав и парагенетические ассоциации минералов платиновой группы в платинометалльном рифе массива Мончетундра. В сильно измененных породах ЭПГ-рифа из зоны тектонического контакта с Мончеплутоном выявлены структурно-неоднородные минеральные агрегаты, состоящие из необычных Pt-Pd-Cu-Fe-сплавов и фаз состава Pt-Pd-Cu-Fe-(\pmMg-Mn)-O. Агрегаты содержат примеси таллия, индия, германия и цинка, не типичные для данного типа руд. В рудах установлены три новых минерала – нипаларсит (Ni₈Pd₃As₄), мончетундраит (Pd₂NiTe₂) и витеит (Pd₅InAs).</p> <p>Изучены проблемы формирования крупных и уникальных месторождений черных, цветных, благородных и редких металлов одной из крупнейших металлогенических провинций России - Северном Забайкалье на основании комплекса взаимосвязанных проблем геологического строения, магматизма и рудогенеза. Обоснованы перспективы</p>
--	--

	<p>Удокан-Чинейского рудного района с выделением новых типов руд, включая урановую и редкометальную минерализацию в титаномагнетитовых и сульфидных рудах. Разработана трехмерная модель строения Удокан-Чинейской рудно-магматической системы. Показано, что Удокан-Чинейский рудный район представляет собой уникальный металлогенический таксон, в котором совмещены крупные и гигантские месторождения осадочного, гидротермального и магматического происхождения и предложена модель формирования сложной многоэтапной рудно-магматической системы, связанной с проявлением протерозойского мантийного плюма.</p> <p style="text-align: center;">ИГЕМ РАН</p> <p>Выявлены металлогенические закономерности формирования суперконтинентов в истории Земли и описан механизм пространственной изменчивости содержания элементов платиновой группы и Au в коматиитах зеленокаменных поясов архея - в приэкваториальных областях Земли они обогащены данными элементами в большей степени, чем образованные в высоких широтах. Показано, что зародившиеся в экваториальной зоне архейские континентальные массивы перемещались по ее поверхности закономерно, в результате чего современная линия экватора практически полностью совпадает с гипотетической линией палеоэкватора архейского времени. Это позволяет пересмотреть представления о характере и масштабах дрейфа континентов в истории Земли.</p> <p>Два типа контактового малосульфидного платинометалльного оруденения, несущего основную часть запасов ЭПГ на Фенноскандинавском щите, было выделено по способу концентрации сульфидов на примере многофазного Мончегорского расслоенного комплекса. Оруденение первого типа (донная залежь) образовано путем гравитационного накопления обогащенных ЭПГ сульфидных капель вблизи дна магматической камеры. Оруденение второго типа сформировано в результате кристаллизации поздних интрузивных фаз, обогащенных сульфидами на глубине, и образует базальные жильные поля (Южная Сопча) и интрузивные брекчии (Габбро-10). В пределах Кольского региона наиболее перспективным является второй тип оруденения, представленный известным крупным месторождением Федорова тундра, аналоги которого рекомендуются для детального изучения.</p> <p style="text-align: center;">ГИ КНЦ РАН</p> <p>Охарактеризована первичная неоднородность архейской коры по золотоносности. Выявлены преобладающие связи золотых орогенных месторождений с колчеданными и Cu-</p>
--	--

	<p>Ni в допротерозойские периоды Земли и с месторождениями W, Mo, Cu, Sb, Hg и Sn в фанерозое. Анализ распространения минералого-геохимических типов собственно золотой минерализации также показал существенное разнообразие их для фанерозоя по сравнению с докембрием. Эти данные отражают мантийно-коровое происхождение золотой минерализации в целом и свидетельствуют об увеличении вклада вещества коры в баланс золотой минерализации с возрастом Земли.</p> <p style="text-align: center;">СВКНИИ ДВО РАН</p> <p>Разработан новый геохимический критерий прогноза редкометального оруденения (Zr, Hf, HREE) высокощелочных магм (на примере Ловозерское месторождение, Кольский полуостров). Установлено, что, смена форм выделения эвдиалита представляет собой новый геохимический критерий рудоносности щелочных магм на редкометальное сырье (эвдиалитовые руды).</p> <p>Предложена новая модель образования хромитовых руд в расслоенных мафит-ультрамафитовых интрузиях. Используя новую модель равновесия шпинелид – расплав SPINMELT-2.0 (8326, 8327), впервые установлено, что при добавлении в расплав компонентов оливина (fo, fa) и плагиоклаза (an, ab) происходит увеличение температуры ликвидуса и понижение растворимости хромшпинелида; пироксеновые компоненты (en, fs, di) оказывают обратный эффект. Этот результат использован при построении новой генетической схемы формирования хромитовых руд - путем переноса и переотложения хромшпинелида на посткумулясном этапе затвердевания расслоенных интрузивов. Эта модель учитывает инфильтрацию интеркумулятивного расплава, отжимающегося вверх при компакссии и кристаллизации кумулатов. В зонах первичного накопления кумулюсного хромита происходит его экстракция в расплав, обогащенный пироксеновыми компонентами, с последующим сбросом в зонах реакции транспортирующего хром расплава с породами, обогащенными оливином и/или плагиоклазом. При потоке инфильтрующегося расплава, обеспечивается многократное повторение актов экстракции-сброса, что может приводить к накоплению значительных объемов хромитов.</p> <p style="text-align: center;">ГЕОХИ РАН</p> <p>Экспериментально показана зависимость растворимости циркона, гафнона и лопарита в магматических расплавах от щелочности (коэффициента агапитности). Эти данные свидетельствуют о важнейшей роли щелочных силикатных расплавов и флюидно-</p>
--	---

	<p>магматического взаимодействия в процессах концентрации таких элементов как Zr, Hf, Nb и образования их рудных месторождений.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ РАН</p> <p>Получены доказательства связи алмазообразования со щелочным карбонатитовым расплавом. В центре кристалла алмаза из кимберлитовой трубки Сытыканская, представленного октаэдром типа Ia, определено оптически видимое (~ 30 мкм) первичное расплавное включение щелочесодержащего низкомолекулярного карбонатитового расплава.</p> <p style="text-align: center;">ИГАБМ СО РАН, ИГМ СО РАН</p> <p>Разработана трехмерная геолого-генетическая модель полихронного формирования крупных и уникальных месторождений черных, цветных, благородных и редких металлов одной из крупнейших металлогенических провинций России – Кодаро-Удоканской (Северного Забайкалья). Впервые показана последовательная смена формирования ранне- и позднемагматических железорудных месторождений, позднемагматическими и гидротермальными железо-серебряно-медными с Au, Pt, Pd, с концентрированием редких и летучих элементов на заключительном этапе функционирования Удокан-Чинейской рудно-магматической системы с образованием уран-редкоземельных руд в альбититизированных песчаниках или пропилитизированных габброидах.</p> <p>Предложена концептуальная модель зарождения флюидов в Баджальской оловоносной магматогенно-флюидной системе при кристаллизации Верхнеурмийского массива, с которыми связаны уникальное Право-Урмийское олово-индий-скандий-вольфрамовое грейзеновое и Ближнее касситерит-кварц-полевошпатовое месторождения. Выявлен непосредственный переход от магматической к гидротермальной стадии в эволюции Баджальской магматогенно-флюидной системы, что доказывает генетическую связь руд со становлением оловоносного батолита. Установлено, что генерация рудоносных флюидов происходила в процессе кристаллизации кислых расплавов умеренной глиноземистости с нормальным содержанием щелочей и повышенными содержаниями воды, хлора и фтора. Отделение летучих: хлора и фтора из гранитного расплава произошло на ранней стадии при его кристаллизации и на поздних – при дегазации. Эволюция состава расплавов произошла в результате кристаллизационной дифференциации на двух структурных уровнях: в глубинном (около 10-15 км) магматическом очаге и в сравнительно малоглубинных условиях (около 4 км- 0.5 км). Изменение состава расплавов обусловило</p>
--	---

	<p>эволюцию отделившегося от них флюида от рассола до позднего надкритического, захваченного магматическим кварцем и далее топазом. Выявлены высокие содержания воды в магме, но при подъеме она потеряла более 60% растворенного в ней флюида. Показано влияние РТ параметров кристаллизации гранитов на соленость отделяющихся флюидов и обоснована роль фазовой сепарации в отложении оловянно-вольфрамовых руд</p> <p>На основе высокоточных измерений изотопного состава свинца, выполненных для 20 месторождений крупнейшей в России Южно-Сихотэ-Алиньской металлогенической провинции, идентифицированы главные региональные источники рудного свинца: раннемеловые осадочные толщи Таухинского и Журавлевского террейнов Сихотэ-Алиньского орогенного пояса, а также мантийный источник типа MORB. Вовлечение свинца этих источников в рудообразующие процессы происходило как на стадии формирования рудоносных гранитоидных расплавов, а так и при взаимодействии флюида с вмещающими породами в гидротермальной системе.</p> <p style="text-align: center;">ИГЕМ РАН</p> <p>Установлено, что карбонаты марганца в месторождениях Южной Африки резко обеднены тяжелым изотопом углерода вследствие редукционных диагенетических процессов, в которых восстановление и осаждение марганца происходило за счет окисления углерода органического происхождения. Показано, что важная роль в транспорте марганца, РЗЭ и ряда редких элементов принадлежала гидротермальным растворам.</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p> <p>Высокий аномальный показатель благородных металлов отмечен на восточном фланге полосы в Худес-Чучкурском рудном районе и на западном фланге Уруп-Лабинском рудном районе, по все полосе черных сланцев. Кроме этого, россыпное золото Уруп-Лабинского района в зоне черных сланцев сопровождается минералами платиновой группы (Ru, Ir, Os, Pt). Группа этих металлов обнаружена в золотоносном аллювии рек Большой Лабы, Урупа и Власенчихи. Одним из ярких примеров является выявленная коренная платина в ассоциации с золотом в черных сланцах по Большой Лаб (Участок рудной зоны Грушовой). Площадное распространение аномального содержания благородных металлов в пределах региональной герцинской черносланцевой полосы позволяет выделить новую на Кавказе черносланцевую провинцию благородных металлов.</p>
--	---

	<p>ИГ ДНЦПо результатам математической обработки современных геофизических данных и металлогенического анализа установлена полигенность и полихронность золотого оруденения, соответствующая полиэтапному развитию Донецкого авлакогена, а также особенности проявления оруденения в локальных компонентах потенциальных полей.</p> <p>В составе золотоносных руд выделены два основных типа: 1) крупнообъемные сульфидно-прожилково-вкрапленные зоны и залежи в углеродисто-терригенных толщах, связанные с литогенезом и метаморфизмом каменноугольных отложений на доорогенном этапе развития авлакогена (Бобриковское и др. месторождения); 2) эпитермальные кварцево-жильно-прожилковые зоны, связанные с развитием мезозойских вулканоплутонических аппаратов центрального типа, выделяемых по совпадающим в пространстве положительным аномалиям магнитного и отрицательным аномалиям гравитационного полей (Керчикское и др. рудопоявления).</p> <p>ЮНЦ РАН</p>
<p>131. Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа, научные основы формирования сырьевой базы традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья</p>	<p>Оценены перспективы нефтеносности западной части Енисей-Хатангского прогиба. Дано научное обоснование и прогноз на открытие гигантского Пайяхского месторождения. Извлекаемые запасы нефти – более 1.2 млрд т.</p> <p>Созданы согласованные сейсмо-геологические и структурно-тектонические модели неопротерозойско-фанерозойских отложений Анабаро-Хатангской и Лено-Анабарской НГО, выполнен анализ геологических и геохимических предпосылок нефтегазоносности этого региона, определены основные типы нефтегазоперспективных объектов.</p> <p>Разработана методика, обоснованы критерии перспектив нефтегазоносности баженовской свиты. Выполнена количественная оценка начальных геологических ресурсов нефти баженовской свиты и ее аналогов. Подготовлен комплект прогнозных карт и пояснительная записка.</p> <p>ИНГГ СО РАН</p> <p>Установлено, что Западно-Ямальская положительная тепловая аномалия (плотность теплового потока 76 мВт/м²) по данным сейсмической томографии маркирует область мантии с аномальной структурой и характеризуется повышенной геодинамической активностью и высокой проницаемостью для глубинных флюидно-газовых потоков, что определяет концентрацию месторождений углеводородов на единицу площади, более, чем в 100 раз превышающую среднемировую. Выявлена приуроченность месторождений</p>

	<p>углеводородов Ямала к флангам Западно-Сибирской рифтовой системы и к градиентным зонам плотности теплового потока.</p> <p style="text-align: center;">ИГГ УРО РАН</p> <p>Разработан новый экстракционный способ фракционирования нефти на узкие фракции с помощью сверхкритического диоксида углерода, не имеющий мировых аналогов. Низкотемпературный процесс экстракции с использованием растворителя на базе СК-CO₂ позволил существенно увеличить суммарный выход фракций с 58 до 83 масс. % по сравнению с общепринятым методом атмосферно-вакуумной дистилляции.</p> <p style="text-align: center;">ГЕОХИ РАН</p> <p>Проанализирована теплопроводность карбонатных и терригенных пород подсолевого комплекса Астраханской нефтедобывающей провинции (НДП). Установлено, что теплопроводность варьирует в относительно небольших пределах – от 1,7 до 2,7 Вт/(м·К), что значительно меньше теплопроводности эвапоритов. Выполненные измерения параметров теплового поля и расчетные числовые модели для Астраханской НДП позволили рассчитать глубинные температуры в над- и подсолевом комплексах. Выявлена также пространственная корреляция температурных аномалий в осадочном чехле (температурных куполов) и районов интенсивной добычи углеводородов. Эта закономерность может рассматриваться как дополнительный поисковый признак при прогнозировании месторождений на больших глубинах.</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p> <p>Впервые обоснована концепция поисков углеводородов на больших глубинах, базирующаяся на представлениях о формировании в осадочном чехле и складчатом комплексе в условиях стагнационного водонапорного режима значительных по размерам автоклавных углеводородных систем, главными особенностями которых являются пространственное совмещение проявления процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления и постоянство гидродинамического потенциала. Показано, что в пределах таких систем положение залежей углеводородов должно контролироваться не гипсометрическими локальными максимумами, а очагами пониженных поровых давлений. На основании этой концепции выполнен прогноз пластовых давлений и размещения зон</p>
--	---

	<p>нефтегазонакопления по кровле башкирских отложений Прикаспийской впадины для неразбуренных участков подсолевого разреза.</p> <p>Развита математическая модель неравновесного фазового поведения углеводородных смесей при разработке нефтяных и газоконденсатных залежей. Созданы алгоритм и программное обеспечение для расчета неравновесных изохорных процессов. Проведена верификация модели и показана возможность прямого определения параметров по данным экспериментов в калориметрической ячейке. Сформулирована задача и разработан численный метод расчета процесса выброса газа при бурении скважин по технологии управления давлением с растворами на нефтяной основе, что позволяет предотвращать аварийные ситуации за счет своевременного управления давлением на устье. Результаты получены при участии компаний Weatherford и RFD tNavigator</p> <p>Обоснованы рекомендации для цифровой модернизации нефтегазового производства: управления строительством, освоением, заканчиванием скважин и нефтегазодобычей в режиме реального времени; создания цифровой нефтегазовой платформы для быстрого обмена информации и управления производством; внедрения технологией нефтегазового блокчейна – распределенного реестра больших геоданных для сокращения времени и безопасности передачи информации между подразделениями нефтегазовой компании; формирования баз Больших ГеоДанных на основе действующих протоколов передачи данных для увеличения производительности.</p> <p style="text-align: right;">ИПНГ РАН</p>
<p>132. Комплексное освоение и сохранение недр Земли, инновационные процессы разработки месторождений полезных ископаемых и глубокой переработки минерального сырья</p>	<p>Показано, что недра России содержат значительный ресурсный потенциал высокотехнологичных металлов и минералов, позволяющий создать новые или значительно увеличить объемы производства на действующих предприятиях. Препятствуют реализации этого потенциала: отсутствие достоверной информации о количестве попутных критических металлов в рудах и концентратах из многих отечественных месторождений; технологические вопросы извлечения и низкая рентабельность производства. В результате выполненных исследований построена матрица критичности высокотехнологичных металлов и минералов для России. К наиболее важным видам высокотехнологичных критических металлов для экономики России отнесены: РЗЭ, Re, Nb, Be, Li, Ta, Sc, Ge, In, Ga, Bi, Cd. В качестве основных источников высокотехнологичных критических металлов на территории России выделены 7 рудообразующих систем: порфирово-эпитермальная; орогенная, связанная с интрузивами гранитоидов; магматическая ультрабазитовая; колчеданно-вулканогенная и осадочно-вулканогенная; осадочных бассейнов; связанная со</p>

	<p>щелочным магматизмом; россыпей и кор выветривания. Отмечены высокие перспективы развития попутной добычи РЗМ из разрабатываемых комплексных апатит-редкометальных месторождений Хибинской группы, расположенных на Кольском п-ве. Использование отечественной технологии по извлечению оксидов РЗЭ из апатитового концентрата позволит удовлетворить не только российский спрос, но и почти половину мировой потребности в РЗЭ. Комплексное использование техногенных месторождений на территории страны позволит решить проблему сырьевых источников большинства высокотехнологичных металлов.</p> <p style="text-align: center;">ИГЕМ РАН</p> <p>Установлено, что при подземной и комбинированной разработке месторождений сульфидных руд безопасное и эффективное освоение запасов требует количественного учета параметров взаимосвязанных деформационных, окислительных и газо-термодинамических процессов, обуславливающих в результате переходов сульфидов в газовую фазу при высоких (свыше 250°C) температурах нарастание пустотности, окисление минералов, а также активизацию аэродинамических связей в обрабатываемых массивах.</p> <p>Научно обоснована и количественно установлена оценка степени нарушенности углей с использованием диаграммы «энтропия-сложность», основанной на шиарлет-преобразовании данных, определенных по цифровым изображениям поверхности углей, полученным сканирующим электронным микроскопом при тысячекратном увеличении, что даёт информацию о размерах отдельных зёрен угля с характерным размером около одного микрона.</p> <p>Установлено влияние конструктивных параметров взрывных работ на причинно-следственные связи технологий и среды при решении проблемы устойчивости горного массива в сложных горно-геологических условиях разработки полезных ископаемых открытым и подземным способом. Разработана новая конструкция скважинных зарядов, механизм действия взрыва которой рассчитан на создание предохранительной зоны трещиноватости защищающей, от воздействия взрыва нижележащие горные выработки.</p> <p style="text-align: center;">ИПКОН РАН</p> <p>Разработана и внедрена на АО «СЗФК» система прогнозной оценки напряженно-деформированного состояния (НДС), включающая трехмерную конечно-элементную модель массива пород с учетом ведения фактических и планируемых подземных горных</p>
--	---

	<p>работ удароопасного месторождения Олений ручей и адаптированный для горного инженера программный интерфейс. Промоделированы разломные структуры, определяющие иерархично-блочное строение массива. Система позволяет выполнять региональный прогноз удароопасности на весь период отработки месторождения, а также оперативно оценивать влияние различных вариантов развития горных работ на НДС массива и состояние выработок.</p> <p>Обоснована концепция безопасной и эффективной технологии отработки сближенных месторождений Хибин в условиях трансформации гравитационно-тектонического поля напряжений в зонах взаимного влияния геодинамически активных разломных структур, открытых и подземных выемок. В основе концепции – цифровое моделирование геомеханических и технологических процессов на различных стадиях развития горных работ. Концепция апробирована при разработке комплекса геомеханических и технологических решений по отработке запасов горизонта +170м Кировского рудника в условиях стыковки двух подземных очистных выемок Юкспорского и Кукисвумчоррского месторождений с отработанным Саамским карьером и геодинамически активной разломной структурой.</p> <p style="text-align: center;">ГОИ КНЦ РАН</p> <p>Определена зависимость индустриального использования шунгитовых пород от минерального состава, структурных и физико-химических свойств. Впервые установлены критерии выделения промышленно значимых типов шунгитовых пород для различных видов водоочистки и водоподготовки: минимальное и высокая сорбционная активность выщелачивание шунгитовых пород по отношению к анионным и катионным комплексам.</p> <p style="text-align: center;">ИГ КарНЦ РАН</p> <p>Впервые в мировой практике камерной системы разработки калийных месторождений доказана принципиальная возможность повторной отработки техногенного сильвинитового пласта, сформировавшего вследствие разрушения податливых междукammerных целиков, деформации и обрушения пород кровли.</p> <p style="text-align: center;">ГоИ УРО РАН</p> <p>Научно и экспериментально обоснован способ и вскрыт механизм модификации люминесцентных характеристик алмазов для активации слаболюминесцирующих и нелюминесцирующих кристаллов, выявлены составы эффективных люминофорсодержащих</p>
--	--

	<p>композиций, селективно закрепляющихся на поверхности алмазов, что обеспечивает снижение их потерь в действующих схемах рентгенолюминисцентной сепарации РЛС.</p> <p style="text-align: center;">ИПКОН РАН</p> <p>Разработан концептуальный подход для оптимизации гравитационной технологии доизвлечения гематитового концентрата из природного и техногенного сырья, основанный на использовании закономерностей сегрегационного принципа распределения минеральных частиц, полученных методами численного моделирования процесса их разделения в потоках малой толщины. Апробация технологии на рудах и техногенных отходах АО «Олкон» показала возможность повышения полноты извлечения гематита до 75% и дополнительного выпуска концентрата с содержанием 62% Feобщ, что значительно расширяет минерально-сырьевую базу предприятия.</p> <p style="text-align: center;">ГоИ КНЦ РАН</p> <p>Предложен новый механизм активации пенной флотации сульфидных минералов ионами тяжелых металлов. В его основу положены не используемые ранее параметры флотационной системы - поверхностное давление раствора собирателя и скорость растекания плёнки его производных форм – метallsурфактантов (МС) - по границе раздела «газ-жидкость».</p> <p style="text-align: center;">ИГД СО РАН</p> <p>Определена степень загрязнения воды, прибрежного грунта и почвы Кольского и Печенгского заливов Баренцева моря углеводородами нефти. В районах, имеющих потенциальные источники загрязнения нефтью или нефтепродуктами, отмечено превышение значений ПДК до 22 раз. Среди аборигенных микроорганизмов выделены штаммы бактерий и микроскопических грибов, обладающие высокой нефтедеструкционной способностью. Создан консорциум микроорганизмов, включающий микромицеты <i>Tolypocladium inflatum</i>, <i>T. inflatum</i>, <i>Meyerozyma guilliermondii</i> и штаммы бактерий <i>Pseudomonas</i> sp. и <i>Microbacterium</i> sp., снижающий содержание нефтепродуктов в воде на 76% за 14 суток.</p> <p style="text-align: center;">ИППЭС КНЦ РАН</p>
--	--

<p>133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)</p>	<p>Впервые в мире осуществлен численный эксперимент по воспроизведению изменчивости атмосферы и океана в Северной Атлантике в высоком разрешении 11 км по горизонтали. Результатом стал региональный реанализ атмосферы, океана и границы раздела океан-атмосфера в Северной Атлантике в период с 1979 г. по настоящее время с временным разрешением 3 часа. Впервые стала доступна высокоразрешающая реконструкция атмосферы и океана в Северной Атлантике за последние 40 лет.</p> <p>Впервые смоделированы новые механизмы формирования конвекции в субполярной Атлантике и получены согласованные характеристики потоков «океан-атмосфера», динамики циклонов и переноса влаги в атмосфере Северной Атлантики, оценен перенос влаги «атмосферными реками», являющимися ключевым механизмом формирования экстремальных климатических событий на Европейском континенте, установлен механизм формирования экстремального волнения в океане.</p> <p>В морях Российской Арктики (Лаптевых и Карское) впервые выявлен «глубинный максимум фитопланктона», обеспечивающий до 90% первичной продукции органического вещества. Этот максимум формируется в период схода сезонного льда у нижней границы зоны проникновения света: при крайне низкой освещенности и высоких концентрациях биогенных элементов. Биомасса фитопланктона в этих условиях может достигать 16-72 г/м³, что на 1.5-2 порядка превосходит аналогичные значения в верхних слоях с высокой освещенностью, но дефицитом биогенов. Феномен «глубинного максимума фитопланктона» - важнейший элемент пространственной структуры арктических экосистем и проявление механизма воздействия климатической деградации ледового покрытия на биологическую продуктивность Арктики.</p> <p>Создана модель тектонической эволюции Арктики в меловой период и кайнозой, и Северо-Восточной Азии в кайнозой, основанная на представлении о существовании геодинамической системы субдукции Тихоокеанской плиты под литосферу Арктики и Азии. Модель объясняет происхождение основных тектонических структур Северо-Восточной Азии и Арктики: Байкальский рифт, кайнозойский магматизм Восточной Сибири, поднятия Ломоносова и Альфа-Менделеева, хребет Гаккеля, котловины Нансена, Амудсена, Подводников, Макарова и др.</p> <p>Получены новые данные о потенциально опасных процессах: на континентальных окраинах российского сектора Арктики выявлены районы, где может происходить обрушение склона с образованием подводных оползней.</p>
---	--

	<p>Впервые выполнена оценка цунамиопасности и поиск «наихудшего сценария» для западного побережья Каспийского моря, включая Апшеронский п-ов и побережье Дагестана.</p> <p style="text-align: center;">ИО РАН</p> <p>Разработана новая версия численной модели общей циркуляции океана (ОЦО) с реализацией на многопроцессорных системах с распределённой памятью по технологии MPI. Горизонтальный турбулентный обмен теплом и солью описывается полу-лагранжевым методом, описание вертикального обмена включает параметризацию Пакановского-Филандера и Меллора-Ямады. Для расчёта морского льда реализованы модули упруго-вязко-пластичной реологии, монотонного переноса с нелинейной коррекцией MPDATA и 0-слойная модель термодинамики. Модель включает модуль вариационной ассимиляции температуры и солёности. Проведена верификация модели на примере Северного ледовитого океана (горизонтальное разрешение 4x4 км и 10x10 км), Чёрного моря (4x4 км) и Мирового океана (0.25°x0.25°).</p> <p>Создана модель термогидродинамических процессов Каспийского моря, описывающая процессы в диапазоне от мезомасштабных до климатических, с помощью которой исследована климатическая изменчивость циркуляции вод и морского льда, а также уровня Каспийского моря во второй половине XX века. Показано, что основным фактором радикальных изменений уровня моря в 1970-ые годы стали изменения гидрометеорологических условий в бассейне и акватории моря. Исследован отклик многолетних трендов уровня на изменения естественных и антропогенных факторов, влияющих на водный баланс моря. Результаты подтверждаются данными наблюдений.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ РАН</p> <p>По данным экспедиционных исследований 2019 г. получены подробные вертикальные профили и пространственное распределение кислорода, сероводорода, компонентов карбонатной системы и биогенных элементов в различные гидрологические сезоны, а также распределения гидрохимических характеристик в поверхностном слое вод Азово-Чёрноморского бассейна. Выявлена сезонная динамика концентрации кислорода в верхнем деятельном слое вод, определено положение границ субкислородной зоны, подтверждена относительная стабильность положения границы анаэробной зоны. Оценено состояние карбонатной системы в различных слоях вод Чёрного моря в современный период.</p>
--	---

	<p>Установлено, что период относительного распреснения Черного моря, начавшийся в 1980-х гг., близится к своему завершению. Начиная с 2015 г. содержание солей в верхнем слое 0–50 м растет, приближаясь к средним многолетним значениям. Основной причиной таких тенденций является уменьшение приходной части пресного баланса Черного моря: суммы количества атмосферных осадков и стока основных рек бассейна. Для расходной части баланса пресных вод явно выраженного многолетнего тренда за последние 20 лет не выявлено. Изменения в гидрологическом цикле Черноморского региона достаточно хорошо согласуются с междесятилетними колебаниями крупномасштабной циркуляции атмосферы.</p> <p>Изучена термохалинная структура вод в прибрежных районах Антарктики, что позволило оценить изменения структуры вод как на межсуточном, так и на приливном временных масштабах. Выделены типичные для антарктического шельфа водные массы (Антарктическая поверхностная, Антарктическая шельфовая, Антарктическая зимняя, шельфовая модификация Верхней циркумполярной глубинной воды, Поверхностная вода пролива Брансфилд) и описаны особенности их временной изменчивости.</p> <p>На основе анализа спутниковых изображений определены районы генерации и основные характеристики вихрей в амеразийском секторе Арктики. Диаметры зарегистрированных вихрей варьируются от 0,5 до 100 км, но около 80% всех вихрей имели диаметры менее 10 км. Показано, что, в отличие от результатов натурных наблюдений, около 64% от общего числа вихрей являются циклоническими. Чаще всего проявления вихрей наблюдались на шельфе и вблизи континентального склона, однако в большом количестве они также присутствуют и в глубоководных районах Канадского бассейна. Выявлено, что вихри в большом количестве присутствуют в данном районе Арктики даже при наличии ледяного покрова, что подчеркивает важность выполнения наблюдений и улучшения численных моделей для разрешения субмезомасштабных процессов на акватории Северного Ледовитого океана.</p> <p style="text-align: right;">МГИ РАН</p> <p>Предложена усовершенствованная модель Каспийского моря, учитывающая нелинейные зависимости слоя и объема оттока морской воды в залив Кара-Богаз-Гол от уровня воды в море. В рамках развития динамико-стохастического моделирования колебаний уровней крупных озер России создана модель топографии залива Кара-Богаз-Гол.</p> <p style="text-align: right;">ИВП РАН</p>
--	--

	<p>Изотопно-геохимические исследования органического вещества морских осадков в Восточно-Сибирском море показали, что в результате диагенеза органического вещества (ОВ) происходит закономерное изменение вида изотопно-фракционных характеристик, отражающих степень преобразованности ОВ в морской осадке. Содержание металлов в зависимости от расстояния от устья р. Индигирка показывает, что наблюдается снижение содержания как токсичных элементов, таких как свинец и кадмий, важных для морских микроорганизмов элементов Cr, Cu, Ni, Fe, так и редкоземельных элементов.</p> <p style="text-align: center;">ГЕОХИ РАН</p> <p>Математическое моделирование процесса аккумуляции газовых гидратов после начала эпизода фильтрации к поверхности газосодержащего флюида в зонах грязевых вулканов показало, что в начале процесса газовые гидраты накапливаются более интенсивно над более мелким и холодным грязевым резервуаром, чем над более глубоким и с более высокой температурой. Скорость накопления гидратов в промежутках между извержениями грязевых вулканов может составлять порядка нескольких процентов в 100 лет, что в десятки раз превышает скорость накопления гидратов в рассеянных скоплениях континентальных окраин.</p> <p style="text-align: center;">ИФЗ РАН</p> <p>Обобщены современные представления о роли океана в глобальной климатической системе и ее изменениях. Получены статистически значимые результаты по оценке относительного вклада антропогенных и естественных факторов в формирование глобальных и региональных климатических изменений на временных масштабах от нескольких десятков до сотни лет. Подтверждено, что межгодовые и меж-десятилетние изменения климатической системы в основном определяются естественными процессами в системе «океан-атмосфера».</p> <p>Анализ проявлений событий ЭльНиньо/ЛаНиньо (ЭН/ЛН) в различные фазы Тихоокеанской декадной осцилляции (ТДО) в количестве дней с экстремальной температурой воздуха в Черноморском регионе в 1950-2016 гг. обнаружил наиболее интенсивные различия зимой и весной. В положительную фазу ТДО в весенний сезон количество дней с экстремально низкой температурой воздуха увеличивается ~ в 2 раза. При отрицательной фазе ТДО количество дней с экстремально низкой температурой воздуха</p>
--	---

	<p>уменьшается в зимний сезон почти на всех станциях Черноморского региона. Уменьшение характерно и при событиях ЛН.</p> <p>Разработана математическая модель переноса пассивной примеси на акватории Черного моря с использованием спутниковых данных о геострофической скорости поверхностных течений и скорости приводного ветра с использованием эмпирического поля средних поверхностных течений. Продемонстрирована работоспособность модели на временных масштабах до 100 суток, выявлены основные свойства численной модели переноса, в частности, возможность описания захвата примеси мезомасштабными вихрями.</p> <p style="text-align: center;">ИПТС РАН</p> <p>Разработана математическая модель эволюции криолитозоны Восточно-Сибирского моря, позволяющая оценить масштабы распространения, темпы трансформации и морфологические параметры субаквальных многолетнемерзлых пород в позднем кайнозое. На внутреннем шельфе преобладает термическая деградация верхних горизонтов мерзлоты с расчетной скоростью от 2 до 20 см/год. На среднем и внешнем шельфе мерзлота деградирует со скоростью 0,2-0,5 см/год вследствие диффузии морских солей. Эти новые знания дают возможность учитывать границы мерзлоты при освоении шельфовой зоны Восточного сектора Российской Арктики.</p> <p style="text-align: center;">ИМЗ СО РАН</p> <p>Доказано значительное влияние распада ледников северной Америки и Камчатского полуострова на гидрологию поверхностных вод северной части Тихого океана и климат прилегающего континента во время завершения последнего оледенения. Данные изотопного состава кислорода планктонных фораминифер, скорректированные на изменения $\delta^{18}O$ вод Мирового океана, показывают существенное влияние распада Кордильерского ледникового щита и ледников Камчатского полуострова на среду и гидрологические условия поверхностных вод северо-восточной части и прикамчатского района Тихого океана за последние 20 тысяч лет.</p> <p>Выполнен анализ потоков метана на границе «вода–атмосфера» на всей акватории южной части Татарского пролива, по данным экспедиционных исследований 2012-2017 гг. Самые интенсивные потоки метана на границе «вода-атмосфера» достигают 482 моль/(км²×сут.) и наблюдаются на газоносном юго-западном шельфе и газогидратоносном склоне о. Сахалин. Повышенные концентрации метана в воде и донных отложениях связаны с сейсмотектонической активностью района, газогидратами, наличием источников и</p>
--	---

	<p>каналов миграции газов. Моделирование полей течений и переноса примесей для исследованной акватории показало, что формирование повышенной эмиссии метана с поверхности моря находится на участках с вероятной вертикальной миграцией из литосферных источников.</p> <p>Региональная численная модель циркуляции ROMS применена для изучения эволюции мезомасштабного антициклонического вихря, измеренного 5 августа 2009 г. Такие вихри регулярно генерируются Приморским течением и наблюдаются в зал. Петра Великого. Они переносят богатую питательными веществами и фитопланктоном прибрежную воду, осуществляя водообмен между континентальным шельфом и открытым морем. Впервые в численной модели удалось воспроизвести вихрь размером 70 км в дни его STD-съемки, воспроизвести его вертикальную структуру и гидрофизические поля от поверхности до дна. Лагранжевы карты позволили документировать генерацию вихря 23 июля за м. Поворотным после усиления восточного ветра и его границы, идентифицировать происхождение водных масс в ядре и на периферии, а также проследить деформацию и распад вихря у м. Гамова.</p> <p style="text-align: right;">ТОИ ДВО РАН</p>
<p>134. Поверхностные и подземные воды суши - ресурсы и качество, процессы формирования, динамика и механизмы природных и антропогенных изменений; стратегия водообеспечения и водопользования страны</p>	<p>Для крупных речных систем Европейской части России (Волги, Дона, Кубани, Камы) получены количественные оценки водного и гидрохимического стока поверхностных и подземных вод с анализом их внутригодовой неравномерности по водосборам в современных условиях. Оценены возможные изменения гидрометеорологических характеристик, определяющих питание подземных вод за 8 последних десятилетий (с детализацией в 2011–2013 гг.) при реализации климатических сценариев в рамках проекта CMIP5.</p> <p>Составлен прогноз изменения антропогенной нагрузки на водоохранные зоны и водосбор Верхней Волги за многолетний период. Оценен вклад различных источников загрязнения в изменение качества воды и донных отложений. Натурные исследования качества воды и донных отложений Ивановского водохранилища показали, что в настоящее время оно классифицируется как «эвтрофное». Проведена оценка качества воды низинного болота «Вешка» и ряда озер Тверской области: Бологое, Великое, Волго, Селигер, Серемо, Сиг, Стерж, Удомля, Шлино.</p>

	<p>Завершена разработка «Концепции по снижению диффузного загрязнения водных объектов в бассейне р. Волги» в рамках приоритетного национального проекта «Оздоровление Волги».</p> <p>Показано, что процессы деструкции органического вещества в донных отложениях (ДО) водохранилищ определяют величину потока растворенных соединений (P, Mn, C, Fe) со дна в воду и являются связующим звеном круговорота многих веществ в водной среде. Построены зависимости интенсивности потоков гидрокарбонатного углерода и метана, связанных с деструкцией органических веществ в ДО, от характеристик гидрологической структуры водоема (его стратификации).</p> <p>Составлены карты среднемноголетних концентраций меди и цинка в речной сети, в том числе на участках водосбора, не охваченных гидрохимическими наблюдениями. Показано, что в областях водосбора с повышенным содержанием металлов в почвах могут встречаться локальные участки со значительным уровнем загрязнения малых рек. Выполнена оценка последствий аварийных ситуаций, вызванных залповыми сбросами сточных вод и поступлением значительного количества металлов в речную сеть. Получены оценки масштабов времени «самоочищения» водосбора от металлов при полном исключении антропогенной нагрузки; разработаны рекомендации по установлению фоновых значений концентраций меди и цинка в рассматриваемом бассейне.</p> <p style="text-align: right;">ИВП РАН</p> <p>Определено, что за период 1990-2016 гг. общий речной сток России возрос по сравнению со средними многолетними значениями (1930-1980 гг.) более чем на 250 км³/год или на 6%. Увеличение стока было характерно для большинства крупных рек как европейской, так и азиатской частей страны за исключением Дона, Кубани, Урала и Амура. Наибольшее снижение имело место в бассейне Дона и обусловлено изменениями климатических условий на водосборах, поскольку роль антропогенных факторов составила 5% от суммарного изменения стока и в сторону его уменьшения. Доля речного стока России в среднем общемировом стоке возросла по сравнению с периодом 1930-1980 гг. с 9,9 до 10,5%, а с учетом антропогенного уменьшения мирового речного стока - до более 11%. Соответственно, возросла роль России в мировом водном балансе пресных вод. Есть все основания полагать, что и в ближайшем будущем речной сток с территории России будет повышенным.</p> <p style="text-align: right;">ИГ РАН</p>
--	--

	<p>Разработана новая математическая модель и методика прямого численного моделирования развития речных излучин на равнинных реках, позволяющая описать явление поперечной циркуляции потока на поворотах русла; реализован алгоритм численного решения задачи. Для моделирования гидродинамики течения получена система уравнений, описывающая двумерные (в плане) течения в приближении многослойной мелкой воды с произвольным количеством слоев, учетом их взаимного влияния и рельефа дна. Реализован алгоритм численного решения задачи на основе метода конечных объемов, показано, что результаты расчётов согласуются с точными решениями и данными других авторов.</p> <p>Разработана физико-математическая модель и программа расчета деформаций речных русел в неоднородных грунтах с учетом явления поперечной циркуляции, которая верифицирована на лабораторных экспериментах и проверена на натурных объектах.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ РАН</p> <p>Проанализировано изменение водных ресурсов, водопотребления и экологического состояния рек и озер за период с 1990 года, когда в России отмечалась максимальная нагрузка на водные экосистемы. Выявлено снижение показателей водопотребления, напряженности водохозяйственного баланса, увеличение кратности разбавления сточных вод для большинства федеральных округов, улучшение качества воды ряда крупнейших рек и озер, и, в то же время – широкомасштабное ухудшение экологического состояния водных экосистем арктической зоны РФ. Показано, что на фоне низкой изученности водных экосистем Арктики, ее дальнейшее освоение и наблюдающееся потепление климата могут вызвать рост загрязнения пресноводных водоемов и водотоков, что обострит проблему удовлетворения потребностей населения в качественной питьевой воде.</p> <p style="text-align: center;">ИНОЗ РАН</p> <p>Создана модельно ориентированная база данных комплексного мониторинга водных объектов в зоне влияния действующих и проектируемых АЭС на территории РФ и зарубежных площадках концерна «Росэнергоатом». Выявлены факторы и процессы, контролирующие качество природных вод в зоне влияния АЭС при нормальной эксплуатации и авариях. Интегрированы модельные вычислительные комплексы для прогнозирования воздействия АЭС на поверхностные и подземные воды.</p> <p style="text-align: center;">СПБО ИГЭ РАН</p>
--	--

На основе данных для криолитозоны показано, что электроразведка с измерением процессов быстрой вызванной поляризации (БВП) позволяет в сложных геокриологических условиях эффективно изучать мерзлые толщи, детально дифференцировать разрез по криопараметрам и выделять высокоомные талые зоны с улучшенными фильтрационными свойствами для целей водоснабжения.

ИФЗ РАН

Изучена взаимосвязь химического состава подземных вод с геохимической средой. Установлено, что для верхней зоны активного водообмена Балтийского кристаллического массива характерны пресные воды преимущественно гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава. В нижней зоне формируются более минерализованные (вплоть до соленых) воды разнообразного химического типа — от гидрокарбонатного до хлоридного. Значительным препятствием для практического использования подземных вод являются повышенные концентрации железа и радона, но именно эти элементы определяют геохимическую провинцию Балтийской области минеральных вод.

Исследована турбулентность в конвективно-перемешанном слое покрытых льдом водоемов и выполнен статистический анализ параметров турбулентности. Разработан метод расчета анизотропии мелкомасштабных пульсаций, который позволяет устранить известную неопределенность (до 65%) при расчете скорости диссипации энергии и энергетического баланса турбулентности в целом.

Впервые показано, что высокочастотная (от нескольких минут до суток) изменчивость содержания растворенного кислорода в озере, покрытом льдом, может быть обусловлена суточным циклом фотосинтеза и гидродинамическими процессами (конвективными токами и сейшевыми течениями). Впервые предложена схема перемещения конвективными токами микроводорослей с разным типом плавучести. Выведено прогностическое уравнение, отражающее обратную зависимость коэффициентов вариации концентрации хлорофилла “a” в конвективном слое от подледной облученности, которое может использоваться в экологических моделях для оценки и прогноза состояния экосистем водоемов.

Получены новые данные о лито- гео- хроно- и био- стратиграфии донных отложений малых озер Западно-Карельской возвышенности, на основе которых существенно уточнены северные границы распространения Онежского приледникового озера (до 140 м БС) в период его максимального развития (13.3 тыс. л.н.).

	<p>Разработана новая методика оценки скорости современного озерного осадконакопления на основе химического баланса озера с учетом кинетических параметров трансформации органического вещества, Si, Fe и Al в озерной экосистеме, которая позволила количественно оценить вклад терригенной составляющей и внутри водоемных процессов в формирование донных отложений Онежского озера. Ежегодно в донные отложения озера поступает около 170000 т вещества, 60% которого составляет обломочный материал водосборной территории, внутри водоемные процессы обеспечивают 40% осадочного вещества (из них 18% приходится на Si, 8% - Fe, 4% - Сорг, 2% - Al).</p> <p style="text-align: right;">ИВПС КарНЦ</p> <p>Установлены закономерности формирования уровня вод в русловом и дельтовом участках долины Дона при различных объемах речного стока и уровнях воды в Таганрогском заливе. Установлено, что на участке устьевой области выше первого узла дельты Дона существенное влияние на уровень оказывает расход воды на нижележащем участке –в Таганрогском заливе.</p> <p style="text-align: right;">ЮНЦ РАН</p> <p>Впервые изучен состав поверхностных вод Центрального Кавказа (от высокогорья до равнины, Кабардино-Балкарская Республика) по 23 компонентам. Отмечено, что в среднегорной зоне наблюдается ступенчатое повышение концентраций компонентов ионного состава во всех основных водных артериях. Протекая в низкогорной и равнинной зоне, реки сохраняют относительно постоянный состав. На содержание тяжелых металлов основное влияние оказывает наличие зон современного и древнего вулканизма и рудопроявлений.</p> <p style="text-align: right;">ЦГИ КБНЦ РАН</p> <p>Показано, что образование «байкальского» типа грязевых вулканов обеспечивается процессом разложения газовых гидратов на глубинах до 450 метров. Корни байкальских грязевых вулканов располагаются в зоне смещения нижней границы стабильности газовых гидратов за счет миграции по разломам теплых глубинных растворов в гидратоносные слои донных отложений. Разложение газовых гидратов приводит к образованию большого объема газа и свободной воды, обеспечивающих избыточное внутрипластовое давление и выброс менее плотного обводненного осадочного материала на поверхность дна озера.</p>
--	--

Установлено, что длительное маловодье способствовало увеличению концентрации кремния в р. Селенге, однако из-за низкого стока его поступление в оз. Байкал уменьшилось. Общий объем «недополучения» Байкалом кремния от р. Селенги составил около 650 тыс. т, благодаря чему содержание кремния в верхнем 100-метровом слое пелагиали Южного и Среднего Байкала снизилось в 2014-2015 гг. почти в два раза. Снижение кремния в водной толще озера, возможно, является одной из причин перестроек в структуре доминантов весеннего фитопланктона: замены крупноклеточных видов рода *Aulacoseira*, требующих высоких концентраций кремния, на мелкоклеточные рода *Synedra*.

ЛИН СО РАН

Выполнена типизация и оценка качества воды термокарстовых озер полуострова Ямал для определения закономерностей их генезиса и естественной и антропогенной динамики. Термокарстовые озера классифицированы по соотношениям с измеренными значениями общего количества взвешенных веществ, концентрации растворенных органических веществ и хлорофилла «а».

На примере территории Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения (Центральный Ямал) установлено, что при потеплении в зоне сплошного распространения многолетнемерзлотных пород происходит активизация термоденудационных и биогеохимических процессов, вследствие чего концентрация тонко- и грубодисперсного материала в воде озер увеличивается в 130 раз, соединений биогенных элементов (нитратов и фосфатов) в 15 и 1000 раз, соответственно, в сравнении с озерами, водосборы которых не подвергаются изменениям.

Выявлены закономерности речного стока (водного, химического, биологического) р. Обь, её крупных притоков – Томи, Чулыма и малых водотоков бассейна. По результатам многолетнего мониторинга ионного состава, биомассы фитопланктона (по концентрации хлорофилла) и биомассы зоопланктона в течение 2001, 2002, 2012–2018 гг. рассчитаны годовые величины, выявлена сезонная и многолетняя динамика элементов химического и биологического стока в верхнем течении р. Обь в створе у г. Барнаула.

Для озер, расположенных на юге Западной Сибири в пределах Барабинской и Кулундинской равнин, оценен вклад автотрофных и гетеротрофных организмов в круговорот органического вещества в водоемах и водотоках; и показаны количественные связи седиментации и продукционных характеристик отдельных звеньев трофической цепи. В большинстве озер продукционные процессы проходили интенсивнее деструкционных, поэтому биотический баланс был положительным.

	<p style="text-align: center;">ИВЭП СО РАН</p> <p>Установлена роль природных и антропогенных факторов в динамике биогеохимических процессов в системе «вода – горная порода». В результате эксплуатации Тунгусского месторождения подземных вод происходят изменения минералогического состава аллювиальных отложений и формирование вторичных минералов, цементирующих водоносные пески. После катастрофического наводнения на р. Амур дана оценка многокомпонентного загрязнения водоносного горизонта в результате фильтрации поверхностных вод. Разработан алгоритм выявления приоритетных факторов, влияющих на качество подземных вод при различном гидрологическом режиме.</p> <p style="text-align: center;">ИВЭП ДВО РАН, совместно с Dresden University of Applied Sciences (Dresden, Germany), Arcadis Germany GmbH (Berlin, Germany) и ВЦ ДВО РАН</p>
<p>135. Физические и химические процессы в атмосфере, включая ионосферу и магнитосферу Земли, криосфере и на поверхности Земли, механизмы формирования и современные изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов</p>	<p>Предложена двумерная электрогидродинамическая модель движений атмосферы на уровнях 100-120 км, описывающая возникновение структур в нейтралах Е слоя, влияющих на процессы переноса плазмы в ионосфере. С учетом проводимости и магнитного поля исследованы условия устойчивости профилей ветра по отношению к образованию структур в Е слое, определяющие их пространственно-временные масштабы, ориентацию, время роста и направление дрейфа. Получены оценки эффективной диффузии плазмы, обусловленной структурами и ветрами в Е слое.</p> <p>Получены данные о климатических изменениях в верхней мезосфере и нижней термосфере (80-100 км) за последние 20 лет (2000-2019 гг.). Вне зависимости от сезона обнаружены статистически значимые отрицательные тренды в интенсивности эмиссий молекулярного кислорода и гидроксила, что свидетельствует о понижении атомарного кислорода в этой области атмосферы. Температурные данные показывают ее охлаждение (на 5 ± 3 К за 20 лет) в летний период. Охлаждение в зимний период менее заметно (на 0.8 К). Отклик на изменения солнечной активности является положительным и зависимым от сезона. Для интенсивностей исследованных эмиссий он в 1.5-2 раза выше зимой по сравнению с летом.</p> <p>Предложена простая модель развития субмезомасштабных возмущений в атмосферном пограничном слое (АПС). Рост возмущений связан со сдвиговой алгебраической неустойчивостью профиля скорости ветра в АПС. Поиск оптимальных</p>

	<p>значений таких возмущений (стриков) позволяет решить задачу об оценке их масштабов - порядка 100–200 м по вертикали и 300–600 м по горизонтали.</p> <p>Впервые доказана возможность одновременного обнаружения волновых предвестников атмосферных штормов (за несколько часов до прохождения фронта) в вариациях атмосферного давления, скорости ветра и концентрациях примесей. Во время прохождения шторма и задолго (примерно за 15 час) до его прохождения выявлены резкие изменения концентраций аэрозоля PM10 и концентрации газа NO2 в Москве. Именно влияние ВГВ-предвестников на вариации примесей приводит к тому, что примеси тоже начинают “ощущать” приближение атмосферных штормов задолго до их прохождения через сеть наблюдения.</p> <p style="text-align: center;">ИФА РАН</p> <p>Выполнена реконструкция процессов аккумуляции снега, количества атмосферных осадков и дальнего переноса пыли на Западном плато Эльбруса за период 1774-2015 гг. с сезонным разрешением. Установлено, что при выделении теплого и холодного сезонов связь между осадками на Западном плато и ближайшими метеостанциями оказывается линейной и статистически значимой. Ледяной керн корректно описывает ход осадков на Эльбрусе и на прилегающих западных и северо-западных территориях на расстоянии 30-50 км. Период повышенных значений аккумуляции снега в 1774-1830 гг. предшествовал наступанию ледников Кавказа в 1850-1870 гг. Аналогично за периодом высокой годовой аккумуляции снега на плато в 1870-1900 гг. последовало наступание ледников в первой трети XX в. Показано, что пики повышенной аккумуляции на плато соответствуют годам, когда наблюдался сход катастрофических снежных лавин в Приэльбрусье.</p> <p>Установлена статистическая связь между объемом и площадью ледников на Земле Норденшельда (Шпицберген) и оценены запасы льда во всех 202 ледниках региона и их изменений за периоды 1936–1990 и 1990–(2002–2008) гг. Суммарный объем 16 измеренных ледников составил $10,034 \pm 0,13 \text{ км}^3$ и мало отличается от вычисленного ($10,38 \text{ км}^3$). Суммарный объем всех 202 ледников, вычисленный с применением установленной локальной связи, равен $32,89 \text{ км}^3$. Средняя скорость уменьшения массы ледников в период 1936 – 1990 гг. была в 1,7 раза выше, чем в период 1990–(2002–2008) гг., что можно объяснить тем, что во второй период размеры ледников уже были более адаптированы к изменениям климата.</p> <p>На архипелаге Новая Земля выполнены оценки параметров потоков льда на фронтах для трех выводных ледников, фронтальной абляции и потенциальной айсберговой</p>
--	---

	<p>продуктивности ледников. Средняя толщина льда на фронтах исследованных ледников составляет 95 метров. Исследован сезонный ход скорости движения этих ледников. Площадь потенциальной зоны откалывания айсбергов достигает 87,4 км² на леднике Вершинского, 54,3 км² на леднике Розе и 44,6 км² на леднике Рождественского. Определено, что максимальные горизонтальные размеры потенциальных айсбергов могут достигать 50–500 м при толщине 60–130 м. Максимальная скорость движения льда во фронтальной части ледника Вершинского достигает 350–390 м/год. Скорость айсбергового стока трех изученных ледников за 2015–2016 гг. оценивается в 0,48 км³/год.</p> <p>Показано, что общая тенденция сокращения размеров ледников Полярного Урала, выявленная во второй половине XX-го столетия, сохраняется и в настоящее время. С начала XXI-го века ледники потеряли 27,7% своей площади, отдельные ледники исчезают. Среднегодовая скорость сокращения площади ледников в период 2000–2018 гг., по сравнению с предыдущим, возросла в 2 раза – 0,056 км²/год и 0,112 км²/год соответственно, а в процентном отношении - 0,52% и 1,54% в год, соответственно.</p> <p>Оледенение гор Черского и хребта Орулган за последние 50 лет сократилось на 42% и 47%. Последнее десятилетие показывает более высокие темпы сокращения площади ледников. За прошедшие почти 60 лет оледенение Кавказа сократилось на 28,2 %. При этом разница в изменении площади оледенения северного (28,5%) и южного (27,6%) склонов практически отсутствует. В абсолютных величинах больше всего сократились ледники площадью 0,1-0,5 км². Более всего пострадали маленькие ледники размером менее 0,1 км², которые наиболее уязвимы при усилении неблагоприятных условий. Это относится к ледникам как северного, так и южного склонов.</p> <p style="text-align: center;">ИГ РАН</p> <p>Проведены численные эксперименты по воспроизведению возможных будущих изменений климата в 2015-2100 гг. с помощью модели климата ИВМ РАН. Показано, что величина глобального потепления к 2100 г по сравнению с доиндустриальным уровнем составляет соответственно 1.5К, 2.3К, 3.5К, 4.1К. Это меньше, чем по данным других климатических моделей, участвовавших в программе сравнения CMIP6 и выполнявших аналогичные эксперименты. Площадь арктического льда будет уменьшаться с развитием глобального потепления, но согласно модели ИВМ ни при каком сценарии в 21 веке лед не растает полностью.</p>
--	---

	<p>Предложен новый подход к замыканию полуэмпирических моделей турбулентности в атмосфере, основанный на использовании уравнений кинетической энергии и скорости диссипации с учётом эволюции турбулентного волнового числа. Предложенный подход позволяет уточнить турбулентные замыкания для пограничных слоёв атмосферы и океана за счёт задания равновесных состояний и релаксационных соотношений, согласованных с данными прямого и вихреразрешающего моделирования. При задании равновесного состояния, согласованного с теорией подобия Мони́на-Обухова, удаётся с хорошей точностью воспроизвести основные характеристики слабо-нестационарных устойчиво-стратифицированных пограничных слоёв атмосферы.</p> <p>Построена трехмерная численная модель переноса газовых примесей и аэрозолей в атмосфере с учетом кинетических процессов трансформации и механизма ионной нуклеации. Детально исследована изменчивость концентрации аэрозольных частиц в тропической атмосфере и в северных широтах и показано существенное влияние температурного режима на эти процессы. Численные расчеты формирования ледяных частиц аэрозоля в нижней стратосфере показали, что формирование ледяной фазы в частицах переохлажденного трехкомпонентного раствора $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}$ (STS) возможно лишь в условиях их значительного переохлаждения (~ 3 K), что согласуется с данными натурных наблюдений.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ РАН</p> <p>В результате анализа вариаций ионосферных параметров (высота слоя F и мощности отражений от слоев E и F) выявлено наличие в дневные часы ионосферных колебаний, связанных с геомагнитными пульсациями. Особый интерес представляет выявленный эффект удвоения частоты в ионосферных пульсациях по сравнению с геомагнитными. Обнаружен класс ионосферных колебаний в том же частотном диапазоне Pc5, которые не проявляются в вариациях геомагнитного поля. Их природа пока не выяснена.</p> <p style="text-align: center;">ИФЗ РАН</p> <p>Разработана модель и вычислительный алгоритм (HMSXS) восстановления рентгеновской составляющей спектра Солнца по данным одновременных измерений интегральных энергетических характеристик в каналах XL (0.1–0.8 нм) и XS (0.05–0.4 нм или 0.05–0.3 нм) спутников GOES и канала QD (0.1–7 нм) спутника SDO. Сопоставление модельного спектра с данными измерений спутника RHESSI позволило определить границу</p>
--	---

	<p>перехода температурного спектра в степенной. В связи с окончанием работы ИСЗ RHESSI новая методика позволит в дальнейших исследованиях использовать данные ИСЗ GOES.</p> <p>Разработана вычислительная трехмерная анизотропная модель расчета распространения радиоволн СДВ-ДВ диапазона с использованием дипольного геомагнитного поля. Модель реализована в стандарте MPI. Выполнено успешное тестирование модели на аналитических моделях.</p> <p style="text-align: center;">ИДГ РАН</p> <p>Разработана нейросетевая модель для прогноза региональных аномалий температуры и осадков в Крымском регионе. В качестве предикторов использованы климатические сигналы системы «океан-атмосфера». Получены статистически значимые (95%) прогнозы указанных характеристик с заблаговременностью до 3 месяцев. Прогноз температуры несколько точнее, чем прогноз осадков.</p> <p style="text-align: center;">ИПТС РАН</p> <p>Получены оценки изменения температуры в различных регионах криолитозоны за десятилетний период с Международного полярного года (2007-2009) по 2016 год. Установлено, что температура грунта вблизи глубины нулевой годовой амплитуды в зоне сплошной вечной мерзлоты увеличилась на $0,39 \pm 0,15^{\circ}\text{C}$. За тот же период прерывистая вечная мерзлота прогрелась на $0.20 \pm 0.10^{\circ}\text{C}$. Температура мерзлых пород горных территорий повысилась на $0.19 \pm 0.05^{\circ}\text{C}$, а в Антарктиде - на $0.37 \pm 0.10^{\circ}\text{C}$. В глобальном масштабе температура вечной мерзлоты за десять лет повысилась на $0.29 \pm 0.12^{\circ}\text{C}$. Наблюдаемая тенденция обусловлена усилением повышения температуры воздуха в Северном полушарии.</p> <p style="text-align: center;">ТюмНЦ СО РАН</p> <p>Проанализированы результаты исследований теплового состояния мерзлотных ландшафтов Центральной Якутии за период 1982-2017 гг. Несмотря на значительное потепление современного климата в регионе изменение термического состояния слоя годовых теплооборотов в естественных ландшафтах выражено слабо, т.е. современный период характеризуется в целом достаточной термической устойчивостью грунтов. Короткопериодные колебания температуры грунтов последних лет обусловлены в основном влиянием аномально многоснежных и аномально малоснежных зим. Мощность деятельного</p>
--	---

	<p>слоя в естественных ландшафтах является достаточно стабильной и характеризуется малой межгодовой изменчивостью. Тенденция возрастания глубины сезонного протаивания статистически незначима.</p> <p>Обобщен опыт плотиностроения в криолитозоне России, получены результаты натурных исследований формирования криогенно-температурного режима сооружений энергетического и водохозяйственного назначения, являющегося основой статической и фильтрационной устойчивости гидроузлов. Рассмотрены принципы работы грунтовых плотин в криолитозоне, а также экологические и природоохранные аспекты гидротехнического строительства в условиях меняющегося климата. Проанализирована роль геокриологического мониторинга и система его организации с использованием геофизических методов, позволяющих на ранних стадиях обнаруживать предпосылки начала фильтрации в криогенной среде. Предложены рекомендации по возведению и эксплуатации специальных гидротехнических сооружений - хвостохранилищ в условиях криолитозоны.</p> <p>На основе анализа Кадастра наледей Северо-Востока СССР (1958), топографических карт и современных космических снимков создана картографическая база данных наледей в бассейне р. Индигирка. Проведено сопоставление исторических и современных данных. По данным космической съёмки Landsat за 2013–2017 гг. в пределах рассматриваемой территории выявлены 1213 наледей с суммарной площадью 1287 км².</p> <p style="text-align: center;">ИМЗ СО РАН</p> <p>Впервые выявлены закономерности формирования спектрально-угловых характеристик полей солнечного и теплового излучения с учетом стохастической структуры облачности и сферичности атмосферы Земли. На основе численного моделирования показано, в частности, что в солнечном диапазоне спектра различие яркости, усредненной по ансамблю облачных полей и в отдельной реализации, может отличаться на порядок величины вследствие особенностей конфигурации облаков, условий освещенности во время наблюдения.</p> <p style="text-align: center;">ИОА СО РАН</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения</p>	<p>Для построения карт ОСР в численных характеристиках физических параметров, проведена дополнительная параметризация всей модели зон возникновения очагов землетрясений (ВОЗ), выполнена детализация доменной составляющей модели зон ВОЗ, модернизировано программное обеспечение EAST-2016 в части использования уравнений</p>

<p>космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий</p>	<p>прогнозирования движений грунта Ф.Ф. Аптикаева. Для периодов повторяемости 500, 1000, 2000, 5000, 10000 лет рассчитаны карты PGA (в долях g) и обобщенные спектры реакции SA (в долях g) по 10 периодам собственных колебаний 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.7, 1.0, 2.0, 3.0, 5.0 с.</p> <p>Получена актуализированная прогнозная карта ожидаемых землетрясений с $K \geq 13.5$ ($M \geq 5.5$) для региона Курил на ближайшие 5 лет (с 01.07.2019 по 06.30.2024), которая может служить в качестве базовой карты среднесрочного прогноза сильных землетрясений в регионе и использоваться в работе Сахалинского филиала Российского экспертного совета по прогнозу землетрясений при анализе текущей сейсмической обстановки.</p> <p>Исследована динамика ультранизкочастотных (УНЧ) излучений с резонансной структурой спектра - ионосферных альвеновских резонансов (ИАР) в диапазоне частот (0–10) Гц по данным наблюдений магнитного поля на среднеширотной обсерватории “Борок”. Обнаружено качественное совпадение динамики частот ИАР и волновых пакетов Pc1 в 80% случаев. Показано, что 11-летняя вариация излучения ИАР контролируется динамикой соотношения плотности протонов к плотности ионов гелия – Np/Na, а также отношением теплового давления к магнитному давлению и динамическим давлением солнечного ветра. Совпадение динамики частот первой резонансной полосы ИАР и жемчужин, а также их сезонной и циклической вариации может свидетельствовать о взаимосвязи этих колебательных процессов и возможном общем механизме их генерации.</p> <p>Одновременные наблюдения УНЧ-излучений и возмущений в ночном секторе аврорального овала показали, что в 80% случаев ИАР предшествуют шумовые УНЧ излучения, имеющие вид диффузного пятна и наблюдающиеся на фоне развития суббурь на ночной стороне Земли. Предполагается, что формирование диффузных пятен связано с особенностями динамики инжектируемых протонов из хвоста магнитосферы во время суббурь и появлением плазмосферных плюмов в вечернем секторе.</p> <p>Разработаны методы синхронной обработки большого числа (до нескольких тысяч) временных рядов геофизического мониторинга с целью построения карт двумерных плотностей вероятности пространственного распределения экстремальных значений статистик и спектральных мер когерентности случайных флуктуаций геофизических полей. Целью построения таких карт является выделение аномальных областей с повышенной сейсмической опасностью. Карты могут быть построены как по всей имеющейся выборке данных, так и в скользящем временном окне. В последнем случае разработанная методика представляет собой новый способ оценки текущей сейсмической опасности. Методика</p>
---	---

применена к данным тремора земной поверхности, измеряемого средствами GPS, на территориях США и Японии. Для Японии эта же методика применена к данным измерения низкочастотного сейсмического шума.

ИФЗ РАН

Изучены формы графика повторяемости землетрясений вдоль Камчатской зоны субдукции. Исследована связь формы графика повторяемости с сейсмическим сцеплением и определена геометрия предполагаемых зон сцепления в Камчатской зоне субдукции. Области повышенного сцепления океанической и континентальной плит характеризуются избытком сильных событий и обратным загибом графика повторяемости. Показано, что эпицентры сильнейших землетрясений Камчатки приурочены к этим зонам. Продолжен ведущийся с 1992 года глобальный эксперимент по применению алгоритма среднесрочного прогноза землетрясений M8 и последующей детализацией с помощью алгоритма MSc в реальном времени. В рамках эксперимента подготовлены актуальные Карты прогноза сильнейших (диапазон M8,0+) и значительных (диапазон M7,5+) землетрясений мира в первом и втором полугодиях 2019 года. По результатам глобального эксперимента пополнен архив прогнозных карт в среде ArcGis.

На основе геологических, геодезических и сейсмологических наблюдений построена модель блоковой структуры, воспроизводящая сильные землетрясения. Впервые построена геодинамическая модель, где скольжение по разломам зависит нелинейно от неупругих смещений. Показано, что современная динамика земной коры и характер сейсмичности в Закавказье определяются северо – северо-восточным движением Аравийской плиты относительно Евразии и движением пластичной коры, лежащей под жесткими блоками земной коры. Вариации реологических свойств зон разломов и пластичной коры влияют на характер сейсмичности. Изменения движений блоков земной коры и реологических свойств нижней коры и зон разломов влияют на число и максимальная величина синтетических землетрясений. Результаты моделирования могут быть использованы при комплексной оценке сейсмической опасности Кавказского региона на основе инструментально наблюдаемой, исторической и синтетической сейсмичности.

ИТПЗ РАН

Установлен характер зависимости времени T_г нарастания подвижки в очаге землетрясения от величины скалярного сейсмического момента M₀. Для этого использованы оценки, накопленные в мировой базе данных SRCMOD на основе материалов инверсий

	<p>очагового процесса по записям сильных движений грунта вблизи очага. Тренд зависимости T_r от M_0, полученный из этого набора данных, близок к $\lg(T_r) = 1/3 \cdot \lg(M_0) + \text{const}$. Это согласуется с предположением о самоподобии разрывов в очагах землетрясений. Смещения в оценках T_r, обусловленного расстоянием до станций, не обнаружено. Полученный результат сравнивался с оценками характера масштабирования T_r на основе массовых инверсий очагового процесса по телесеismicким данным. Абсолютные уровни трендов $T_r(M_0)$ для двух групп данных хорошо согласуются между собой; наклон тренда для телесеismicких оценок несколько более пологий. Наблюдаемый характер масштабирования T_r не согласуется с предположением о том, что время нарастания определяет вторую угловую частоту очагового спектра.</p> <p>Продолжено тестирование новых систем автоматизированной обработки сейсмологических данных, что позволило существенно повысить оперативность в подаче донесений. Установка 11 временных станций в Кузбассе, 10 временных станций на юге Алтая и 2 временных станции в районе Колыванского угольного разреза (Искитимский район Новосибирской области) позволило существенно повысить детальность и представительность в изучении природной сейсмичности в Чуйско-Курайской зоне Горного Алтая, в зонах техногенной сейсмичности Кузбасса и нового угледобывающего района под Новосибирском. В целом за 2019 год (по 10 ноября) в Алтае-Саянском регионе зарегистрировано 15458 сейсмических событий в энергетическом диапазоне $M_L = (-0.4) - 6.2$ (землетрясений - 5750, промышленных взрывов - 9708).</p> <p style="text-align: center;">ЕГС РАН</p> <p>Установлено, что удаленные землетрясения магнитудой $M > 5.0$ являются важным фактором, оказывающим краткосрочное влияние на напряженно-деформированное состояние земной коры на территории Бишкекского геодинамического полигона (республика Киргизия), которое проявляется в синхронных или предвещающих разнонаправленных изменениях приращений удельного электрического сопротивления $\Delta \rho_t(t)$ на величину порядка 5–12 Ом*м (более $\pm 3\sigma$).</p> <p>В лабораторных условиях (на сантиметровом масштабе) триггерный эффект от воздействия электромагнитного поля на процесс разрушения образцов горных пород и искусственных материалов проявляется в росте активности акустической эмиссии и скорости деформации. Известны проявления электромагнитных триггерных эффектов в сейсмичности – кратковременное увеличение сейсмической активности и скорости</p>
--	---

	<p>сейсмостектонических деформаций. В этом случае эффекты характеризуются размерами от единиц до десятков километров (натурный масштаб). Выполнен анализ более, чем 20-летних лабораторных исследований триггерных эффектов на образцах, показавший определенное сходство с наблюдениями на натурном масштабе (сейсмичность). В обоих случаях реакция среды на воздействие ЭМ поля происходит с задержкой.</p> <p style="text-align: center;">НС РАН</p> <p>Построены цифровые карты опасных геологических процессов (ОГП) территории Северной Осетии в едином формате в виде набора тематических слоев геоинформационной системы. В качестве потенциала опасности для интегральной оценки воздействия геологических процессов различной природы на тот или иной объект или совокупность объектов выбраны потенциальная энергетическая характеристика ОГП (энергия напряженно-деформированного состояния массива, гравитационный потенциал, внутренняя энергия сжатых газов при наличии непроницаемых барьеров в геологической среде (гипотеза газодинамического выброса ледника Колка)), объем массива пород затрагиваемых активизацией ОГП, рельефа местности (цифровая модель рельефа), определяющих результирующие динамические характеристики воздействия.</p> <p>Разработаны основы газогляциодинамики – новой области исследований ледников и связанных с ними эндогенных опасных природных процессов катастрофического уровня. Определены основные геологические предпосылки подготовки и проявления внезапных газоледовых, газоледокаменных и газокаменных (газопородных) выбросов. Выполнено сопоставление катастрофической пульсации (поствулканического взрывоподобного внезапного газодинамического выброса) ледника Колка с субвулканическими процессами формирования и функционирования предполагаемых трубок взрыва (диатрем) – обнажившихся после выброса ледника Колка в тыльной части ложа ледника.</p> <p style="text-align: center;">ГФИ ВНИЦ РАН</p> <p>На основе зависимостей характеристик затопления от входного расхода воды для ключевых створов в районе крупных населенных пунктов определены возможные изменения опасности затопления при ожидаемых изменениях стока. Из рассмотренных створов наиболее значимое увеличение расходов воды половодья и площади затопления получено для участка р. Лены у г. Якутск.</p> <p>Модернизирована и существенно дополнена разработанная авторами электронная база данных о параметрах засух (в настоящее время она содержит информацию более чем по 2800</p>
--	--

	<p>локаций в России и мире). На её основе изучена статистическая значимость многолетних изменений параметров засух и характеристик других взаимосвязанных процессов. Выявлен значительный рост (около месяца) средней продолжительности крупнейших засух в мире за первые десятилетия XXI в. по сравнению с последней четвертью XX в.</p> <p style="text-align: center;">ИВП РАН</p> <p>Предложены физические механизмы, объясняющие различие трендов проницаемости пористых пород при продолжительных измерениях (порядка месяца) для пород стандартной проницаемости и ультранизкопроницаемых (типа баженовской свиты). Показано, что ухудшение фильтрационных свойств ультранизкопроницаемых образцов происходит в результате вязкопластичной деформации, в то время, как в образцах, имеющих обычную для нефтяных коллекторов проницаемость (порядка 10 мД), ухудшение фильтрационных свойств во времени вызывается коагуляцией порового пространства газом, содержащимся в закачиваемой жидкости.</p> <p style="text-align: center;">ИДГ РАН</p> <p>Впервые за последние 15 лет в оценена подверженность территории Западного Кавказа (Краснодарский край, бассейн р. Малая Лаба; Республика Адыгея, бассейн р. Белая; Карачаево-Черкесская Республика (КЧР), бассейны рек Большая Лаба и Уруп) опасным природным процессам (ОПП). Это снежные лавины, сели, паводки, оползни, обвалы, осыпи. Создана серия цифровых карт М 1:1500 000 изученности, освоенности (по типу землепользования) и подверженности территории ОПП. Установлено, что Западный Кавказ изучен достаточно слабо, особенно в высокогорной зоне, а также освоен (структура землепользования меняется от простой в высокогорной до средней в среднегорной зонах) крайне неравномерно. Подверженность территории ОПП меняется от очень слабой в среднегорной зоне до средней (КЧР, высокогорная зона).</p> <p style="text-align: center;">ЦГИ КБНЦ РАН</p> <p>Проведены морфотектонические исследования на одном из самых молодых грабенов центральной части Байкальского рифта и выделена область неизвестных ранее сейсмогенных деформаций. Установлены два палеосейсмических события, в результате которых сформировалась эта структура. Полученные геоморфологические и палеосейсмологические данные, совместно с анализом современной сейсмичности и</p>
--	---

	<p>геодезическими горизонтальными скоростями, свидетельствуют о том, что в зоне Приморского разлома накапливается напряжение, которое может реализоваться в землетрясении с магнитудой ~6.6.</p> <p>В соответствии с региональной динамикой геоструктур для отдельных сегментов континентальной части Арктико-Азиатского сейсмического пояса, построены различные модели формирования очаговых зон сильных землетрясений. Определена структурно-тектоническая закономерность смены тектонических режимов напряженно-деформированного состояния земной коры между Евразийской, Североамериканской и Охотоморской литосферными плитами.</p> <p style="text-align: center;">ИЗК СО РАН</p> <p>Предложена новая методика расчета рассеяния и поглощения сейсмических продольных и поперечных волн, позволяющая по данным сети сеймостанций выявлять латеральные неоднородности разломно-блоковой сейсмоактивной среды. Получены детальные оценки затухания прямых объемных S-волн и коды в земной коре и верхней мантии Южно-Байкальской впадины, входящей в состав Байкальской рифтовой системы. Доказано, что затухание сейсмических волн на высоких частотах (6-12 Гц) происходит за счет рассеяния на многочисленных разломах, на низких частотах вследствие поглощения в среде.</p> <p style="text-align: center;">ГИН СО РАН</p> <p>Впервые получены данные о распределении редкоземельных элементов (РЗЭ) в водах грязевых вулканов (о. Сахалин, Таманский п-ов, Азербайджан). Установлено, что грязевулканические воды, с суммой РЗЭ менее 0,5 мкг/л, обогащены тяжелыми лантаноидами и характеризуются дефицитом церия. Установлено, что спектры РЗЭ в водах грязевых вулканов из разных регионов мира имеют схожие профили, что позволяет использовать РЗЭ для идентификации грязевулканических вод. На примере Южно-Сахалинского грязевого вулкана показана возможность использования РЗЭ в качестве индикаторов грязевулканической активности.</p> <p style="text-align: center;">ИМГиГ ДВО РАН, ДВГИ ДВО РАН, ИФЗ РАН</p> <p>Выявлены особенности геомеханических процессов и закономерности формирования очагов опасных геодинамических явлений на участках со сложной тектонической структурой, нарушенной горными работами. Показана определяющая роль</p>
--	--

	<p>сложнопостроенной крутопадающей тектонической зоны, в районе которой происходит перераспределение напряжений и их опасная концентрация вблизи отработанных камер. Уровень максимальных сжимающих и растягивающих напряжений на этих участках может достигать 170 МПа и 20 МПа, т.е. выше предельных значений прочности слагающих пород на сжатие, и сдвиг в 1,7 и 4 раза соответственно.</p> <p style="text-align: center;">ИГД ДВО РАН</p> <p>Установлена связь сейсмоактивных зон ($M \geq 5$) Восточного Приамурья с региональными разломами и зонами скрытых разрывов, индикаторами которых служат оси аномалий гравитационного и магнитного полей. Сейсмоактивные зоны представлены глубинными разломами наклонного и субвертикального заложения. В них выявлены косвенные признаки флюидонасыщенности: сейсмоактивные разломы контролируют низко скоростные и низкоомные неоднородности в земной коре и в верхней мантии и смещают границы Мохо. Глубинность сейсмоактивных разломов и выявленные признаки флюидонасыщенности позволяют рассматривать сейсмоактивные зоны Восточного Приамурья как каналы поступления флюидов из мантии в земную кору.</p> <p style="text-align: center;">ИТиГ ДВО РАН</p>
<p>137. Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества</p>	<p>Проведен анализ динамики площади и размещения пожаров за последние годы на территории юга Дальнего Востока (Приморский край, Хабаровский край, Амурская область и Еврейская автономная область). Полученные оценки отличаются от официальных данных, представленных в Государственных докладах о состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации за 2001-2018 гг. (http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/). Показано, что возрастание частоты и площади пожаров становится критическим для биогеографии региона. Площади лесов, несмотря на восстановительные мероприятия, сокращаются. Угроза экономике и уникальному биоразнообразию региона из-за антропогенных пожаров, начинающихся на нелесных землях, сохраняется.</p> <p>Установлено, что развитие долин в зонах активной гидротермальной деятельности существенно отличается от такового в вулканических регионах. Впервые показано, что активное проявление гравитационных процессов на склонах долин гидротермальных зон является основным фактором их развития и во многом обуславливает морфологию их бортов, где формируются не классические аллювиальные, а многоярусные оползневые</p>

	<p>террасы. Активному развитию склоновых процессов способствует воздействие на коренные породы сильно минерализованных термальных вод, которые разрушают последние до глин. Ярким примером подобного водотока является долина р. Гейзерной на Камчатке, где за счет подобных процессов только с 2007 по 2014 г. включительно в долину поступило около 24 млн м³ пород со склонов.</p> <p>Анализ динамики аграрного освоения регионов Русской равнины показал, что современная структура сельскохозяйственного природопользования аграрно-освоенных регионов Европейской части России существенно изменилась в период действия продовольственного эмбарго (с 2014 г.). Установлено, что регионы, находящиеся в затяжном кризисе (1990-е гг.), начинают выходить на путь экологически сбалансированного и социально-ориентированного развития.</p> <p>Составлена карта состояния лесов Московской области и оценена антропогенная нагрузка на них по следующим показателям: количество загрязняющих веществ, выброшенных в окружающую среду; рекреационная нагрузка; доля застроенных земель; доля сельхозугодий; потери лесного фонда.</p> <p style="text-align: center;">ИГ РАН</p> <p>Оценены последствия изменений климата Арктики для функционирования Северного морского пути и жизнедеятельности в Арктическом бассейне за последние 10 тыс. лет, включая современный период. Средняя для ансамбля модельных расчетов разность летней температуры у поверхности в регионах Западной Сибири в 2009-2013 гг. и в оптимуме голоцена получена равной $1.2 \pm 0.8^\circ\text{C}$. Показано, что современное потепление на севере Западной Сибири может превысить потепление в оптимуме голоцена.</p> <p>Установлено, что в северной Атлантике за 1870-2012 гг. декадные колебания давления на уровне моря (ДУМ), запаздывают на ~3 года относительно числа солнечных пятен и наблюдаются в окрестности Азорского максимума в зимний и осенний сезоны. Вариации ДУМ примерно в фазе с солнечным циклом отмечены осенью в области Исландского минимума. Декадные вариации ДУМ в Исландском центре действия атмосферы зимой происходят в противофазе с вариациями ДУМ в Азорском ЦДА, но при меньшем запаздывании относительно солнечного цикла. Связанные с солнечным циклом вариации ДУМ сопоставимы по амплитуде с вариациями, обусловленными влиянием Эль-Ниньо – Южным колебанием и Атлантическим мультideсятилетнем колебанием. Связь индекса Северо-Атлантического колебания и приземной температуры воздуха в центральной Англии с солнечным циклом знакопеременная и имеет период около 50 лет.</p>
--	--

	<p>Показано, что ослабление континентальности московского климата во второй половине XX века являлось результатом антропогенного радиационного форсинга за счет роста содержания углекислого газа в атмосфере, а также по причине усиления западного переноса и, соответственно ослабления меридионального переноса воздушных масс.</p> <p>Оценен вклад озёрной сети в метановый бюджет атмосферы (на примере одного из северных регионов России). Показано, что эмиссия метана из озер происходит непрерывно на протяжении всего теплого периода, когда поверхность озера не покрыта льдом. Согласно экспериментальным данным, значения потока метана в атмосферу изменялись от 0.02 до 18.2 мгСН₄/м²/ч с медианой 0.7 мгСН₄/м²/ч. Для озер с незначительным содержанием органического вещества медианный поток метана в атмосферу не превышает 0.3 мгСН₄/м²/ч, тогда как в озерах, донные отложения которых насыщены органическим веществом, эмиссия метана в атмосферу интенсивнее более чем в три раза. Согласно проведенным расчетам, вклад озер южной тундры Западной Сибири в метановый бюджет атмосферы оценен в 21 КтСН₄ в год, что составляет около 10% общей эмиссии метана из природных источников рассматриваемого региона Западной Сибири.</p> <p>Разработана методика оценки дальнего загрязнения атмосферы регионов России, учитывающая изменения климата. Построена математическая модель и проанализированы расчеты предложенного ранее индекса загрязнения атмосферы, характеризующего направление примеси, поступающей на территории экономических районов РФ с шагом 5 лет. В период 1980-2020 гг. направления поступления загрязняющих веществ в регионы России сменялись с зонального (западно-восточного) на меридиональное (южное). Такая динамика наиболее выражена в районах Сибири и Дальнего Востока и незначительно на Европейской территории России и на Урале. Наибольшую опасность в плане дальнего загрязнения атмосферы экономических районов и макрорегионов Сибири и Дальнего востока в ближайшие десятилетия будут представлять источники, расположенные южнее этих территорий; районов и макрорегионов ЕТР и Урала, т.е. источники, расположенные с запада и юга.</p> <p style="text-align: center;">ИФА РАН</p> <p>Получены комплексные оценки современных тенденций динамики экосистем и ландшафтов в изменяющихся условиях среды Аральского моря. Установлены основные тенденциями их изменений:</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - для второго пойменного уровня долины реки – гидроморфное образование солончаков; - для междуречных понижений дельты – постепенное понижение УГВ при плавном повышении засоления почв с глубиной без сильного засоления сверху; - для третьего пойменного уровня и надпойменной террасы – выход территорий из пойменного режима без усиления засоления почвогрунтов; - для понижений первого и второго уровней поймы – замещение многолетнего типичного травостоя в связи с его вымерзанием и вымоканием на однолетнее маловидовое сорнякостое из-за зимних сбросов <p>Впервые разработана и опробована система показателей и критериев, характеризующих состояние и динамику целинных солонцовых комплексов, учитывающих влияние различных видов мелиораций и в постмелиоративный период. Установлено, что изменения, внесенные в природные комплексы более 50 лет назад, являются устойчивыми и сохраняются после прекращения мелиорации, поддерживая более ценные для практического использования кормовые угодья, что особенно актуально для территории Калмыкии, выполняющей роль «мясного пояса» России, а также ряда других регионов аридной зоны.</p> <p>Собраны и проанализированы данные по естественному восстановлению болот Шумновское и Васильевский мох в Тверской области. Оценен срок формирования сплошной сплавнины, предшествующей образованию торфа. На примере изучения болот Галицкий мох, Радовичский мох и Шумновского установлено, что одним из следствий пожаров на болотах является уничтожение метанотрофных бактерий.</p> <p style="text-align: center;">ИВП РАН</p> <p>Впервые представлены результаты детальных исследований обогащения вод редкими элементами в трансрегиональном срезе на территории Европейской России и в Западной Сибири, - обследованы 367 озер от зоны тундры до степи. Исследовано влияние воздушного переноса и природных условий формирования вод на содержание более 60 следовых элементов в водах озер. Общей закономерностью распределения элементов является рост содержания щелочных и щелочно-земельных элементов, а также As, V, Co, U, Nb, Sb. Антропогенное эвтрофирование приводит к повышению содержания Fe, Sr, Mo, закисление - Zn, Cd, Ni, Cu и особенно Pb. На заболоченных водосборах усиливается поступление Fe, Al, and As. Выявлены региональные особенности: воды северных регионов обогащаются Ni, Cd, As, Sb, и особенно Se в результате распространения дымовых выбросов от медно-никелевых плавлен; нефтегазовая индустрия способствует повышению концентрации V,</p>
--	---

Pb и Mo. Показано, что Pb, Cd, As, Se, Sb, V, Ni имеют значимо более высокие значения фактора обогащения (IF) по отношению к фоновым условиям; от северных к южным регионам возрастает EF для большей части проанализированных элементов, что объясняется не только антропогенным рассеиванием элементов, но и специфическими особенностями водной среды, а также влиянием климатического фактора. Ожидается, что с потеплением климата содержание большой группы элементов увеличится за счет испарения.

ГЕОХИ РАН

Впервые получены данные о содержании частиц микропластика на акватории Ладожского озера, его водосборе, а также в Невской губе Финского залива. Проанализирована концентрация микропластика в различных средах водных экосистем – водной толще, прибрежных грунтах и донных отложениях, - выявлены преобладающие формы частиц, их размерный диапазон, химический состав некоторых полимеров и их количественное содержание.

ИНОЗ РАН

Предложена комплексная система критериев, дополняющих геоморфологическую классификацию морских берегов, которая позволяет качественно оценить динамические и потребительские свойства любого участка морских берегов разного типа. Апробация критериев на примере берегов Западного Крыма показала, что наиболее динамичными и подверженными природным угрозам являются аккумулятивные берега.

Рассмотрены особенности полей солености и содержания растворенного органического веществ в прибрежных водах залива Сиваш и показано, что перекрытие Северо-Крымского канала сопровождалось резким ростом солености в водах Сиваша, максимальное увеличение наблюдалось в 2014–2015 гг. Обнаружена тенденция сокращения содержания растворенного органического вещества в водах залива в результате перекрытия Северо-Крымского канала.

Издана монография «Морские берега Крыма», описывающая современное состояние берегов Крымского полуострова. Приведены режимные характеристики и показаны климатические изменения основных природных факторов, воздействующих на состояние берегов, составлен перечень факторов антропогенного влияния на берега Крыма и выполнен анализ некоторых аспектов воздействия берегозащитных сооружений. Предложены принципы кадастровой оценки пляжей.

	<p style="text-align: center;">МГИ РАН</p> <p>Впервые выявлены геохимические индикаторы последствий климатических изменений в состоянии экосистем крупнейших озер-водохранилищ северо-западного региона России: синхронное возрастание цветности воды, концентрации общего железа, общего фосфора, углекислого газа и снижение pH воды. В мелководном водоеме переходного типа (Выгозерское водохранилище) увеличение стока аллохтонных веществ преимущественно стимулирует развитие планктона из-за роста концентрации органических веществ, в крупном глубоководном озере (Онежское озеро) – угнетающе действует на глубоководный бентос из-за накопления на дне железа.</p> <p>Впервые выполнена реконструкция седиментационного режима Выгозера в позднеледниковье и голоцене под воздействием климатических и антропогенных факторов (от ленточных глин приледникового водоема к илам изолированного водоема и антропогенно-модифицированным осадкам водохранилища) и проведена качественная и количественная оценка изменений донных отложений.</p> <p style="text-align: center;">ИВПС КарНЦ</p> <p>Изучена динамика состава почвенных вод хвойных лесов, формирующихся под влиянием выбросов медно-никелевого комбината «Североникель» (Мурманской область). Выявлено значительное варьирование состава атмосферных выпадений и почвенных вод в лесах, подверженных аэротехногенному загрязнению. Выпадения приоритетных поллютантов с атмосферными осадками и вынос их соединений с почвенными водами из всех генетических горизонтов в десятки (сульфаты) и в сотни (тяжелые металлы) раз выше, чем на фоновой территории, причем их содержание в подкروновых пространствах, как правило, выше, чем в межкروновых. Однако многолетняя динамика (с 1993 по 2012 гг.) показывает достоверные тенденции снижения концентраций и выноса основных поллютантов.</p> <p>На примере наиболее загрязненного в Мурманской области оз. Куэтсьярви изучены пространственно-временные особенности распределения элементов загрязнителей в донных отложениях, воде и живых организмах за период 1989-2017 гг. Выявлена тенденция снижения минерализации воды при достоверном уменьшении содержания ионов щелочных металлов Na⁺ и K⁺ и анионов SO₄²⁻ и Cl⁻, вызванная спадом объемов производства в годы экономического кризиса после распада СССР, модернизацией и проведением природоохранных мероприятий на к-те «Печенганикель». За последние 30 лет отмечен рост</p>
--	---

	<p>показателей содержания органического вещества в воде (химического потребления кислорода и содержания общего углерода), свидетельствующий о восстановлении биологической активности в водоеме.</p> <p style="text-align: center;">ИППЭС КНЦ РАН</p> <p>Исследованы пробы воды и донных отложений из прибрежной и глубоководной частей акватории Финского залива. Обнаружены потенциальные загрязнители окружающей среды –лекарственные соединения, широко употребляемые в Северо-западном регионе РФ, наиболее часто обнаруживается кофеин (81% образцов), его концентрация достигала сотен нг/л. Диклофенак (рассматриваемый как основной индикатор HELCOM) обнаружен в 14% образцов с концентрацией 0,5 - 4 нг/л. В следовых количествах в пробах присутствовал ряд антибиотиков (кларитромицин, ципрофлоксацин и триметоприм) и противовоспалительный препарат кетопрофен.</p> <p>Впервые проведена комплексная биодиагностика состояния почвенной экосистемы и выявлены наиболее информативные параметры для ранней диагностики подобных нарушений: показатели ферментативной активности, токсикологические характеристики и предложенный нами показатель аллелопатической активности почвенных микровицетов.</p> <p style="text-align: center;">НИЦЭБ РАН</p> <p>Дано научное обоснование решения проблемы размещения твердых коммунальных отходов (ТКО), основанное на инженерно-геологическом районировании территорий по геологическим условиям, позволяющем находить “геологические ловушки”, изолирующие отходы от окружающей среды. Предложена методика такого районирования, и приведены примеры ее применения при размещении отходов в геологических массивах различной степени пригодности.</p> <p style="text-align: center;">ИГЭ РАН</p> <p>Впервые проведено сравнительное исследование микроэлементного состава (по 23 компонентам) вод рек, берущих начало со склонов Эльбруса и других ледников Центрального Кавказа. Повышенный уровень содержания некоторых тяжелых металлов (Zn, Cu, Mn) в высокогорной зоне сопровождается крайне низкими концентрациями главных ионов (Mg, Ca), не обеспечивающими нормы их потребления. Обнаружены водные объекты, в т.ч. используемые для питья, содержащие в питьевой воде до 2 ПДК мышьяка и алюминия.</p>
--	---

	<p>Многие водотоки среднегорья содержат стронций в концентрациях, превышающих ПДК, что существенно увеличивает его содержание в больших транзитных реках.</p> <p style="text-align: center;">ЦГИ КБНЦ РАН</p> <p>Впервые для трансграничного бассейна р. Урал выявлены современные тенденции изменения водного режима рек степной зоны. Установлено увеличение доли меженного стока (особенно зимнего, до 3-6,6 %) и сокращение доли весеннего стока (до 12-20%). При этом более высокая устойчивость объемов весеннего стока характерна для рек, водосборы которых охватывают зональные лесостепные и горнолесные ландшафты (бассейн р. Сакмара). Выявленные тенденции необходимо учитывать во всех секторах водного хозяйства с целью адаптации перспективного водопотребления степных регионов с учетом современных гидроклиматических условий.</p> <p style="text-align: center;">ИС УрО РАН</p> <p>Разработана концепция формирования разных типов соленых озер, базирующаяся на обобщении фактического материала и методах термодинамических расчетов, направленных на выявление масштабов взаимодействия природных вод с вмещающими алюмосиликатными породами. Наиболее масштабно такие процессы имеют место в содовых озерах, что подтверждается наличием в них высоких значений pH (9.0-10.7) и различных аутигенных минералов. Высокие значения pH и содержания ионов HCO_3^- и CO_3^{2-}, в свою очередь приводят к максимальному выпадению карбонатов Ca, Mg, Fe. В то же время в этом типе озер активно концентрируются Na, U, Th, As, F, Zr, Si и др., для накопления которых щелочная среда благоприятна. При наличии сульфидов в горных породах и окислительной среды появляются дополнительные источники сульфатов, что вызывает формирование сульфатного типа озер и накопление Co, Ni, Cu и др. Формирование хлоридных озер происходит в условиях повышенного испарения воды и наличия процессов сульфатредукции.</p> <p style="text-align: center;">ИПРЭК СО РАН</p> <p>Впервые получены данные о биодоступности и влиянии на здоровье атмосферной пыли территории лежалых отходов обогащения руд Джидинского вольфрамо-молибденового комбината. Химический состав пыли представлен в основном кремнием, железом, алюминием, натрием. Из микроэлементов повышенными содержаниями отличаются медь, свинец, хром, уран, кадмий. Получены новые данные о трансформации</p>
--	---

	<p>почв под воздействием отходов переработки руд Джидинского вольфрамо-молибденового комбината. Выявлено влияние техногенеза на микроморфологическое строение почвы, выражающееся в увеличении плотности микроагрегатов, количестве железистых новообразований и доли аутигенных минералов. Накопление потенциально опасных химических элементов в верхних органогенных горизонтах почв связано с образованием металлоорганических соединений, в нижних – металложелезистых соединений.</p> <p style="text-align: center;">ГИН СО РАН</p> <p>Исследован состав металлов вод южных притоков озера Байкал, выявлены условия его формирования и влияния на воды озера. Проведено сравнение состава металлов поверхностных вод с составом металлов в донных отложениях и рассчитаны коэффициенты их миграции. Выполнено районирование территории южной части водосборного бассейна озера по способности обеспечивать тот или иной состав вод, выделены ландшафтно-гидрохимические системы по минерализации поверхностных вод, макроэлементному, микроэлементному составу вод и ландшафтно-литохимические системы.</p> <p style="text-align: center;">ИГ СО РАН</p> <p>Оценен вклад антропогенной и природной составляющих в деградацию растительного покрова в зоне влияния Великого Шелкового и Чайного путей. В пределах выбранной территории доля антропогенного вклада в РФ составила 13,9 %, а в Китае, Казахстане и Монголии – 10,6%, 8,7% и 2,9 %, соответственно.</p> <p style="text-align: center;">БИП СО РАН</p> <p>Разработана модель суммарного экосистемного обмена для изучения влияния факторов окружающей среды и расчета углеродного баланса болотных экосистем Западной Сибири. Модель использует температуру воздуха, приходящую фотосинтетически активную радиацию в качестве объясняющих факторов для валовой первичной продукции и дыхания экосистем. По результатам моделирования оценен углеродный баланс грядово-мочажинного комплекса типичного болота в средне таежной зоне Западной Сибири.</p> <p>Исследование почв и растительности Васюганской равнины позволило выявить новые механизмы эволюции почв, связанные с динамикой лесообразовательного процесса и связать продолжительность этапа восстановления коренной темнохвойной растительности с почвенно-геохимическими условиями.</p>
--	--

	<p>Выявленные за последние 500 лет и связанные с периодами потепления климата пожары разной длительности, обусловили неоднородность древесного яруса и флористического состава лесных экосистем в лесном поясе Северо-Чуйского хребта. Пожары приводят к неоднократному перезапуску лесообразовательного процесса и выступают фактором, обуславливающим начало новой сукцессии. Рост числа пожаров, связанных с климатическими изменениями, значительно сокращает вероятность ее завершения и повышает риски ее перезапуска, однако современный уровень изменения климата не угрожает стабильности сукцессии в целом.</p> <p style="text-align: right;">ИМКЭС СО РАН</p> <p>Разработана иерархическая классификация антропогенных урочищ. Обоснован ряд естественности–искусственности геокомплексов и геосистем, необходимый при их классификации и картографировании: природные – техноприродные – природно-технические – технические. Намечена область применения ландшафтного спектра и карты техноприродных и природно-технических территорий. Показано, что картографирование антропогенных геокомплексов/геосистем – важнейшая составляющая технологии ландшафтного мониторинга. Составлена ландшафтная карта (карта урочищ) антропогенных территорий Сихотэ-Алинского биосферного района в масштабе 1:50 000.</p> <p>Восстановлены данные паводковой активности в предгорьях Сихотэ-Алиня за последние 2.24 тыс. лет. Наиболее сильные паводки происходили в малый оптимум голоцена и теплые фазы малого ледникового периода. Продолжительность периодов с сильными паводками изменяется от 70 до 200 лет. Частые паводки происходили в последние 210 лет в- условиях тренда к потеплению.</p> <p>Впервые выделены пространственные структуры природопользования в виде территориальных сочетаний добывающих предприятий (установок, сооружений) и ресурсосодержащих компонентов геосистем, связанных с процессом добычи природного ресурса и его изъятия из природной геосистемы. Региональное природопользование, рассматриваемое на территориальном, пространственно-наименее обобщенном уровне, всегда базируется на использовании сочетания природных ресурсов. Предлагается балансый подход к оценке сочетания пространственных структур природопользования.</p> <p style="text-align: right;">ТИГ ДВО РАН</p> <p>Собран первый обширный массив данных о концентрациях и вертикальном распределении микроэлементов в естественных почвах лесов Дальнего Востока.</p>
--	--

	<p>Установлены источники и дифференциация почвенного профиля по концентрациям групп микроэлементов. Доказано, что на исследуемой территории горные породы являются основным источником микроэлементов во всём почвенном профиле. Периодические лесные пожары приводят к накоплению натрия и снижают кислотность почв, что способствуют закреплению микроэлементов в верхней части почвенного профиля, в минеральной части почв указанные процессы не выявлены.</p> <p style="text-align: center;">ИГИП ДВО РАН</p> <p>Исследован Бурейский оползень (бассейн Амура) - крупнейший в России за последние 30 лет. Определены высота и распространение образованного оползем цунами, входящего в первую десятку подобных явлений в мире. Выявлена роль антропогенного фактора в формировании оползня, обусловленная отепляющим воздействием на мерзлые породы в результате подъема уровней воды при заполнении водохранилища. Дан прогноз негативного влияния опасных природных процессов на потенциальную уязвимость территории от активизации современных экзогенных процессов при эксплуатации водохранилищ.</p> <p style="text-align: center;">ИВЭП ДВО РАН</p> <p>Получена сводная характеристика эволюции состава органического вещества (углеводородов) в вулканогенных и невулканогенных термальных полях Дальнего Востока. Молекулярно-массовое распределение углеводородов указывает на термогенный генезис (вулканогенные термы) и химический ре-синтез органических остатков (невулканогенные термы).</p> <p style="text-align: center;">ИКАРП ДВО РАН</p> <p>На основе анализа архивных данных натурных наблюдений выделены календарные случаи суперпозиции опасных гидрометеорологических явлений (ОГЯ) в прибрежной зоне российского сектора Азовского моря с 1980 по 2016 гг. Определены критические отметки наступления таких феноменов. Число случаев ОГЯ и их сочетаний составило 153. Максимум – зимой 1989/90 гг. (7 случаев). С 2000 г. количество уменьшается. В Таганроге максимальное число случаев приходится на февраль, в Приморско-Ахтарске – на март. В 64% ОГЯ в Таганроге происходили на фоне пониженного атмосферного давления, в Приморско-Ахтарске – в 62% от всех выявленных случаев. В регионе преобладают зимы умеренного типа, характерно сокращение количества суровых зим в начале XXI в.</p>
--	--

	<p>Увеличение суммы среднемесячных температур воздуха приводит к смягчению ледовых условий. С 1960 г. суровые зимы отмечаются примерно раз в 20-30 лет.</p> <p>Показано, что при реализации экстремального климатического сценария RCP8.5 (по версии МГЭИК) к концу столетия наиболее вероятна существенная деградация ледникового комплекса Эльбруса с пятикратным сокращением (по сравнению с современной) площадью аккумуляции, что неизбежно повлечет отступление границы ледников Эльбруса.</p> <p>Опорный ледник Джанкуат находится в дисбалансе с современными климатическими условиями, что означает, что даже при неизменности современного климата будет происходить сокращение площади ледника.</p> <p style="text-align: right;">СНИЦ РАН</p>
<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии)</p>	<p>Создан функционирующий образец трехкоординатного малогабаритного сейсмогравиметра, предназначенного для измерений микроколебаний поверхности Земли или планеты, ее квазистатических движений и вариаций гравитационного поля. Прибор построен на основе использования трех одинаковых ортогональных одноосных датчиков, позволяющий проводить измерения в сейсмическом диапазоне частот (0.1 – 10 Гц), а также измерять малые вариации наклонов основания и вариации ускорения свободного падения. В результате проведенных экспериментальных исследований принципиально модифицирован блок подвеса пробной массы в датчиках.</p> <p style="text-align: right;">ИФЗ РАН</p> <p>Созданы новые геоинформационные методы прогнозирования и мониторинга устойчивости геологической среды для выявления природных и техногенных угроз объектам атомной энергетики, включая захоронение высокоактивных радиоактивных отходов в геологических формациях. Получила развитие новая методика прогноза развития тектонического процесса в зонах активного орогенеза, основанная на моделировании напряженно-деформированного состояния среды в местах эпицентров сильных коровых землетрясений. Выполнено моделирование для землетрясения Аваж (22.06.2002 г., Иран) с Mw 6.4. Результаты подтверждают гипотезу о «нелинейной упругости» геологической среды, где модель напряженно-деформированного состояния эпицентральной зоны предполагает «мгновенный» сброс напряжений в изначально упругой среде, но реальный процесс идет с определенной задержкой во временном интервале афтершоковой активности. Практическое значение приобретает оконтуривание области возможного сильного</p>

	<p>тектонического землетрясения в сейсмоопасных районах, нарушенных системами тектонических разломов.</p> <p>С помощью нового алгоритма распознавания образов «Барьер-3» выполнено распознавание мест возможного возникновения землетрясений с $M \geq 6,0$ на Кавказе. Распознанные зоны сравнивались с зонами, полученными ранее с помощью классического алгоритма дихотомии «Кора-3». Впервые предложено интерпретировать совместный результат распознавания алгоритмами «Барьер-3» и «Кора-3» как нечеткое множество пересечений линеаментов, в окрестности которых возможно возникновение сильных землетрясений.</p> <p>На основе данных альтиметрических измерений спутников Jason-2, Jason-3, SARAL/AltiKa и CryoSat-2 сформирована Интегрированная база данных спутниковой альтиметрии. Также разработана методика расчета аномалий водообмена между различными частями Каспийского моря и проведен анализ его сезонной и межгодовой изменчивости. Разработаны новые алгоритмы идентификации кромки льда, протестированные на акватории Баренцева и Белого морей, и идентификации ледяного покрова, протестированные для акватории Рыбинского водохранилища.</p> <p>С помощью аппарата регрессионных производных создан новый алгоритм обработки геофизических данных на основе системного анализа и искусственного интеллекта. Алгоритм, был успешно испытан в задаче процедуры регистрации вступления волны цунами по оперативным данным измерения уровня моря.</p> <p style="text-align: center;">ГЦ РАН</p> <p>Созданы программное обеспечение и ГИС-ориентированная база данных для многокритериальной оценки сейсмической опасности. Получены свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и базы данных.</p> <p style="text-align: center;">ИТПЗ РАН, ГЦ РАН</p> <p>Методика определения добротности среды по коде волны Lg на основе метода SSR адаптирована к использованию записей волновых форм от карьерных взрывов. Алгоритм SSR основан на расчете отношения спектров в последовательных временных окнах коды волны Lg. по данным одной сейсмограммы, исключая влияние источника и условий точки наблюдения. В качестве исходных данных были использованы сейсмограммы регистрации крупных промышленных взрывов в карьерах на расстояниях 300-400 км от</p>
--	---

	<p>ГФО " Михнево", записи которых обладают относительной стабильностью волновых форм и содержат интенсивные фазы волны Lg.</p> <p>Разработана новая модель распространения акустических сигналов в стратосферном волноводе с учетом стратификации атмосферы. Модель позволяет определять энергию источника возмущений взрывного типа по характерной частоте в спектре акустического сигнала, зарегистрированного на значительных расстояниях. Верификация разработанной модели при описании акустических источников природного и техногенного происхождения с известной энергией свидетельствует о возможности ее использования для оценок энергии природных и техногенных источников, расположенных в приповерхностной зоне Земли. Предложенная модель будет полезна при разработке мер предупреждения и оперативного реагирования на аварийные и катастрофические явления природного и техногенного происхождения в условиях территориально развитой агломерации городского типа.</p> <p style="text-align: center;">ИДГ РАН</p> <p>Созданы поисково-исследовательский комплекс и технология для эффективного контроля подводных ядерно- и радиационно-опасных объектов и контроля параметров экосистем в местах нахождения этих объектов. Комплекс включает необитаемые подводные аппараты, оборудованные гидроакустической, фото-, телевизионной и гамма-спектрометрической аппаратурой. Это позволило идентифицировать особо опасные высокоактивные объекты в составе захоронений твердых радиоактивных отходов в Карском море (Новая Земля, залив Абросимова), в том числе реакторный отсек АПЛ К-19, оценить их состояние и воздействие на арктическую экосистему.</p> <p style="text-align: center;">ИО РАН</p> <p>Предложен метод расчета элементов водного и теплового режимов крупных сельскохозяйственных районов, созданный на основе физико-математической модели влаго- и теплообмена поверхности суши с атмосферой LSM (Land Surface Model). Подтверждена возможность использования предложенного метода.</p> <p>Усовершенствована и дополнена не имеющая аналогов компьютерная база данных по водохранилищам мира, совмещенная с базой данных по речному стоку. Она содержит сведения по 388 важнейшим водохранилищам России мира и 1164 многолетним рядам годового, максимального и минимального речного стока. Впервые выполнен совместный анализ параметров водохранилищ и получены оценки их влияния на межгодовую и многолетнюю изменчивости стока зарегулированных рек в глобальном масштабе.</p>
--	--

	<p>Разработан новый метод оценки фитотоксичности донных отложений, позволяющий получать информацию о влиянии комплекса загрязняющих веществ на автотрофные тест-объекты. Предложенный фитотест имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными микроводорослевыми биотестами, что позволяет рекомендовать его использование в наборе с другими биотестами (biotest battery) в комплексном экологическом мониторинге.</p> <p>Разработан термогидродинамический программный комплекс для расчета и прогноза уровня углеводородного загрязнения системы водных объектов, позволяющий рассчитать распространение нефтяного пятна, образовавшегося в результате разлива нефти, и рассчитать варианты боновой защиты.</p> <p>Создана и зарегистрирована «База данных по расходу наносов рек Северо-Запада РФ» (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019621833 от 22.10.2019). С использованием созданной базы впервые рассчитаны значения расхода наносов для периодов различной водности ряда притоков Ладожского озера.</p> <p style="text-align: center;">ИВП РАН</p> <p>Создана база данных наблюдений характеристик собственного излучения мезопаузы на Звенигородской научной станции Института физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, которая содержит экспериментальные сведения о характеристиках излучающего гидроксила и молекулярного кислорода области верхней атмосферы Земли – мезопаузы. Совокупность характеристик включает температуру излучающего гидроксила и интенсивности полос излучения OH(6-2) и O₂A(0-1). База данных состоит из описания измерений характеристик и двух электронных таблиц, содержащих массивы данных. Область применения: предназначена для научных исследований в области физики атмосферы, моделирования геофизических процессов и прогнозирования климатических процессов. Получено Свидетельство о государственной регистрации.</p> <p>Создана база данных мезосферных (серебристых) облаков (NLC) по наблюдениям NLC, которые проводятся в окрестностях Москвы (~56° N, 37° E) с 1962 г. в летнее время (с конца мая до середины августа), иногда в более короткие промежутки времени. До 2003 г. данные основаны исключительно на визуальных наблюдениях, с 2003 г. визуальные наблюдения систематически дублировались, а с 2012 г. были полностью заменены автоматической цифровой фотосъемкой. Фотосъемка осуществляется с 20 мая по 15 августа. Получено Свидетельство о государственной регистрации.</p> <p style="text-align: center;">ИФА РАН</p>
--	---

	<p>На основе модели морской циркуляции INMOM разработана технология диагноза и краткосрочного прогноза (на 3 суток) скорости течений, уровня моря, температуры и солености морской воды, а также характеристик морского льда с пространственным разрешением 0,5 км для Азовского моря. Разработанная технология введена в опытную эксплуатацию. Получено свидетельство о государственной регистрации.</p> <p>ИВМ РАН</p> <p>Разработана новая методология нормирования биогенной, органической и кислотной нагрузок и сброса загрязняющих веществ на водные объекты. Она включает методику оценки допустимой биогенной и органической нагрузки на водные объекты с учетом их природной ассимиляционной способности и кинетических характеристик внутриводоемной трансформации биогенных и органических веществ; методику нормирования сброса загрязняющих веществ с учетом геохимических особенностей территории (регионального фона) и состава сточных вод, а также методику нормирования кислотной нагрузки на водные объекты в зависимости от их гидрологических характеристик и буферной емкости.</p> <p>ИВПС РАН</p> <p>Разработан безлинзовый микроскоп, использующий метод цифровой голографической микроскопии для визуализации морского планктона. Конструкция прибора предусматривает работу как со стандартными предметными стеклами, так и с проточной кюветой, что позволяет автоматизировать обработку проб и производить экспресс-анализ проб, сохранив при этом пробу для последующей консервации и тщательного анализа стандартными методами.</p> <p>МГИ РАН</p> <p>Разработаны два интерактивных веб-приложения, вошедшие в состав электронной версии "Экологического атласа Азовского моря". Приложение «Экологическая изученность морей юга России» встроено в раздел атласа "Экспедиционные исследования в постсоветское время" а в раздел "Современные геоморфологические процессы в береговой зоне" встроено приложение "Водоохранная зона Азовского моря Ростовской области". Электронные приложения размещены на сайте ЮНЦ РАН (http://atlas.iaz.ssc-ras.ru/ecoatlas/eco-anno.html).</p> <p>ЮНЦ РАН</p>
--	---

	<p>Создан геопортал «Металлогения», являющийся ключевым элементом узла инфраструктуры пространственных данных ГГМ РАН и предназначенный для проведения фундаментальных научных исследований. Он содержит каталог метаданных с поиском, фильтрацией, редактированием метаданных, имеет средства визуализации пространственной информации и инструменты работы с геоданными. Разработана информационная среда интеграции данных естественнонаучных музеев и сервисов их обработки для наук о Земле.</p> <p style="text-align: center;">ГГМ РАН</p> <p>Научно и экспериментально обоснованы эффективность использования и параметры метода электрохимической коагуляции для очистки шахтных вод рудника «Северный» АО «Кольская ГМК» (Мурманская область). Метод обеспечивает снижение концентраций основных загрязняющих веществ (никель, медь, соединения азота, взвешенные вещества, БПК, нефтепродукты) до значений, соответствующих (либо близких) ПДК рыбохозяйственных водоемов, при значительном сокращении расхода реагентов в сравнении с химической коагуляцией. Разработана принципиальная технологическая схема очистки шахтных вод рудника методами электрохимической коагуляции, окисления, механической и сорбционной фильтрации, позволяющая достичь требуемой степени очистки шахтных вод рудника при более низких капитальных и эксплуатационных затратах. Схема рекомендована к промышленным испытаниям на АО «Кольская ГМК».</p> <p style="text-align: center;">ИППЭС КНЦ РАН, ИПКОН РАН</p> <p>Реализован алгоритм решения обратной задачи электроразведки методом минимизации эмпирического риска, позволяющий выполнять согласованную 1D инверсию кривых ВЭЗ вдоль профиля. В качестве априорной информации используются обобщенные параметры разреза, что в реальных условиях может соответствовать наличию параметрической скважины. Реализованный алгоритм эффективно подавляет случайные помехи, амплитуда которых в отдельных случаях может достигать значений, сопоставимых с амплитудой полезного сигнала. Несомненным достоинством предлагаемого метода является отсутствие жестких ограничений на закон распределения помехи.</p> <p>Разработан способ контроля толщины ледопородного ограждения при строительстве шахтных стволов, основанный на определении скорости и времени вступления</p>
--	---

	<p>сейсмоакустических сигналов отраженных от ледопородного ограждения. В контрольной скважине (КТ), пробуренной с внешней стороны кольца замораживающих колонок (ЗС), размещают систему, состоящую из электроискрового источника сейсмических колебаний (И), сейсмостанции (С) и гирлянды пьезоэлектрических сейсмоприемников (П). Смещают систему вдоль ствола скважины на расстояние, кратное шагу сейсмоприемников (ПП), возбуждают и регистрируют сейсмоакустические сигналы, зарегистрированные данные подвергают цифровой обработке по технологии общей глубинной точки (ОГТ). По результирующим волновым полям определяют время вступления и скорости распространения продольных волн, отраженных от вертикальных границ (ВГ, НГ), образовавшихся при замораживании породного массива, на основании чего судят о толщине ледопородного ограждения (ЛПО) вдоль проектной глубины ствола в проекции КТ-КС. Способ апробирован на Старобинском месторождений калийных солей.</p> <p style="text-align: center;">ГИ УрО РАН</p> <p>На территории Свердловской области систематизированы техногенно-минеральные образования по степени глубины экономически целесообразной переработки при утилизации отходов недропользования; снижения класса опасности отходов в результате их переработки; необходимости нейтрализации отходов; направления рекультивации техногенно-минеральных образований. Предложенная систематизация определила подходы к структуре и функциональному назначению информационно-аналитической составляющей ГИС мониторинга горных предприятий.</p> <p>На основе исследования распределения радоновых эманацій в прибортовом массиве карьера разработана инновационная экспресс-методика геодинамического структурирования массива горных пород, позволяющая количественно ранжировать массив по степени современной геодинамической активности. Установлено, что использование методики при исследовании современной геодинамической активности горного массива значительно повышает информативность и достоверность результатов с целью обеспечения безопасности объектов недропользования.</p> <p style="text-align: center;">ИГД УрО РАН</p> <p>Разработана, изготовлена и прошла лабораторные и полевые испытания модификация прототипа многоканальной информационно-измерительной системы на беспилотном аппарате для измерения полного вектора индукции магнитного поля Земли с выделением вертикальной и горизонтальной компонент. Результаты испытаний показали, что</p>
--	--

	<p>низковисотная разноуровневая аэромагнитная съемка с использованием разработанного прототипа позволяет выделять аномалии амплитудой в десятые доли нанотесла и определять углы склонения и наклонения регионального магнитного поля Земли с высокой точностью.</p> <p>Разработана хромато-масс-спектрометрическая методика определения в полевых условиях летучих продуктов биотрансформации пород промышленных отвалов бактериями, содержащая идентификацию веществ и оценку их концентрации. Методика идентификации выполнена на модельном эксперименте по взаимодействию стерилизованной пробы из сульфидсодержащих отвалов с культивированной бактерией вида <i>Bacillus mycoides</i>.</p> <p>На основе результатов натурных экспериментов и последующего физико-химического моделирования определены закономерности нейтрализации и осаждения металлов и мышьяка из высокотоксичных растворов водоёмов на Бериккульских кеках цианирования. В экспериментах были применены осадительный ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), восстановительный (Na_2S) и нейтрализационный (NaOH) реагенты. Показано, что наиболее эффективная нейтрализация идет с NaOH, а осаждение мышьяка в виде собственной фазы начинается ещё в кислых условиях, так же, как и с сульфидом натрия. В эксперименте с $\text{Ca}(\text{OH})_2$ мышьяк удаляется из раствора медленнее за счет сорбции на гидроксидах железа и алюминия, и только в нейтральной среде начинает формироваться водный арсенат кальция.</p> <p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН</p> <p>Предложен метод расчета минимального расстояния между устьями скважин в районах распространения многолетнемерзлых грунтов, который открывает возможности как значительной экономии дефицитного строительного материала при отсыпке кустовых площадок, так и снижение рисков деформации крепи скважин при оттаивании мерзлых пород.</p> <p style="text-align: center;">ТюмНЦ СО РАН</p> <p>Создан новый метод и комплекс алгоритмов для мониторинга структуры климатической системы путем оценки согласованности фаз и огибающих температурных колебаний применением аналитического сигнала. Метод позволяет в различных пространственных и временных масштабах объективно оценивать границы климатических классов и их трансформацию как отклик на внешнее влияние, выявлять территории с наиболее чувствительными/устойчивыми структурами, что актуально для минимизации рисков в условиях усиления изменчивости климата, а также для развития моделей климата.</p>
--	--

	<p>ИМКЭС СО РАН</p> <p>Исследованы кинетические закономерности отдельных и совместных процессов деструкции органического микрополлютанта бисфенола А и инактивации микроорганизмов (<i>E. coli</i> и <i>E. faecalis</i>) в деионизированной и природной воде с использованием УФ светодиодов (365 нм) и высокочастотного ультразвука (1.7 МГц) без и в присутствии окислителя персульфата (ПС) и катализатора железа (II). Установлено, что наиболее эффективными по скорости деструкции микрополлютантов являются гибридные соно- и фотоактивированные железо-персульфатные системы {УФ/УЗ/ПС/Fe²⁺} и {УФ/ПС/Fe²⁺}, характеризующиеся высоким синергическим эффектом. Экспериментально доказана принципиальная возможность реализации одновременных процессов очистки и обеззараживания природных вод с использованием гибридных железо-персульфатных систем, активированных УФ светодиодами и высокочастотным ультразвуком.</p> <p>БИП СО РАН</p>
Х. Сельскохозяйственные науки	
Экономика и земельные отношения	
139. Современная экономическая теория и принципы развития агропромышленного комплекса страны в условиях глобализации и интеграционных процессов в мировой экономике	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизм формирования экспортного потенциала продукции АПК, позволяющий выявить факторы, влияющие на формирование экспортного потенциала по основным товарным потокам сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, направления и механизмы государственной поддержки производства конкурентоспособной аграрной продукции, развитие товаропроводящей инфраструктуры, позволяющей повысить конкурентоспособность российской продукции АПК; - концепция размещения и специализации сельскохозяйственного производства, направленная на решение задач повышения эффективности и конкурентоспособности отечественного сельскохозяйственного производства, обеспечения продовольственной независимости страны и продовольственного обеспечения населения; - методология инновационного развития отраслей АПК на основе технико-технологической модернизации, позволяющая осуществлять выбор обоснованных стратегий развития отдельных отраслей АПК, влияющих на обеспечение продовольственной безопасности страны, активизировать инновационную деятельность в

	<p>отраслях АПК, способствующую ускорению научно-технического прогресса, технико-технологической модернизации и повышению эффективности агропромышленного производства.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные основы инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве России в условиях функционирования ЕАЭС направленные на выравнивание условий ведения хозяйственной деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей с другими отраслями АПК и обеспечение доходности, а также разработку механизмов инвестиционного развития сельского хозяйства Российской Федерации в условиях интеграционных процессов, обеспечивающих устойчивое развитие отрасли, ускоренное импортозамещение и повышение конкурентоспособности агропродовольственной продукции; - научные основы совершенствования энергетической инфраструктуры и повышение энергетической эффективности в сфере производства и товародвижения агропродовольственной продукции России, позволяющие сформировать систему оценки уровня энергопотребления и эффективности использования ТЭР на агропродовольственных рынках, состояние энергообеспечения в процессах производства и товародвижения агропродовольственной продукции в России и эффективность государственной политики в данной сфере с целью повышения эффективности функционирования товарных рынков и инфраструктуры АПК. <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИИЭСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные основы экспортно ориентированного агропродовольственного рынка в условиях трансформации аграрной структуры, позволяющие разработать систему мер, обеспечивающих достижение экспортных целевых ориентиров функционирования агропродовольственного рынка с целью наращивания конкурентного агропромышленного потенциала. <p style="text-align: center;">НИИЭОАПК ЦЧР</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные основы адаптации хозяйствующих субъектов к условиям структурно-технологических сдвигов в аграрной экономике, позволяющие разрабатывать варианты решения адаптации хозяйствующих субъектов к условиям структурно-технологических сдвигов, способствующих обеспечению экономического роста субъектов, повышению конкурентоспособности и устойчивости их финансового состояния;
--	--

	<p>- научные основы эффективного функционирования отраслей аграрного сектора экономики, обеспечивающие повышение эффективности использования производственного потенциала аграрных отраслей, устойчивые темпы экономического роста, сохранение и укрепление конкурентоспособности и платежеспособности на уровне, достаточном для ведения расширенного воспроизводства в условиях продолжающейся модернизации. ВНИОПТУСХ – филиал ФНЦ ВНИИЭСХ</p> <p>- прогноз развития рынка агропродовольственной продукции, являющийся основой для совершенствования мер аграрной политики на среднесрочную перспективу и принятия решений по сбалансированному развитию рынка молока и молочной продукции России в интересах повышения конкурентоспособности отечественной продукции;</p> <p>- методология стратегического планирования и прогнозирования развития агропродовольственных систем регионов с учетом долгосрочных климатических изменений, позволяющая выполнять комплексную диагностику экономического состояния агропродовольственных систем регионов и на ее основе выявлять эффективные направления стратегического развития с учетом вероятных сценариев изменений климата, что позволит уменьшить потери сельскохозяйственного производства за счет повышения устойчивости и эффективности региональных агропродовольственных систем на 2-5%. ВИАПИ – филиал ФНЦ ВНИИЭСХ</p> <p>- научные основы развития производства органической продукции в агропромышленном комплексе региона, способствующие интеграции органических цехов в технологические процессы действующих предприятий, обеспечению четкого регулирования производства органической продукции, повышению уровня государственной поддержки и стимулирования хозяйствующих субъектов в органическом растениеводстве и животноводстве, формированию механизма сертификации, маркировки качественной продукции и увеличению потенциала органического сегмента продовольственного рынка. ПНИИЭО</p> <p>- организационно-экономический механизм развития различных форм хозяйствования в аграрном секторе АПК в условиях новой экономической реальности, способствующий эффективному функционированию и развитию аграрной структуры Российской Федерации в долгосрочной перспективе и позволяющий формировать и реализовывать</p>
--	---

	<p>государственную аграрную политику, направленную на эффективное развитие различных форм хозяйствования в сельском хозяйстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организационно-экономический механизм адаптации аграрного сектора к условиям транзитивного кризиса на этапе выявления новых качеств глобальной экономической системы, позволяющий разрабатывать программы адаптации аграрного сектора к кризисным явлениям, сопровождающимся усложнением интеграционных процессов в границах СНГ и ЕАЭС, а также в мировом масштабе; - методика расчета нормативных финансово-экономических показателей для обеспечения инновационно-технологического развития отраслей сельского хозяйства, позволяющая обеспечить управляющие субъекты научно-методическими подходами и инструментами автоматизации расчетов при принятии решений по ускорению инновационно-технологического развития сельского хозяйства. <p style="text-align: center;">ВНИИЭиН – филиал ФРАНЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - технология сетевой распределенной системы оповещения пользователей о поступлении документов во внешние базы данных по аграрной тематике в рамках ЦЭБС, позволяющая обобщить и сформулировать принципы и методики работы с любыми внешними базами данных, доступными через сеть Интернет и предназначенная для совершенствования информационно-библиотечного обслуживания пользователей; - актуализированная база данных «Авторитетный файл научных учреждений АПК», обеспечивающая возможность актуализации информационного ресурса для обслуживания научно-исследовательской деятельности в агропромышленном комплексе в связи с реорганизацией научных учреждений. <p style="text-align: center;">ЦНСХБ</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-методические положения по развитию и функционированию агропромышленного производства и рынка Сибири, способствующие повышению эффективности межрегионального товарообмена и государственного регулирования межрегиональных продовольственных связей; - научно-методические положения по усилению концентрации сырьевых и продовольственных ресурсов в зонах сосредоточения сельскохозяйственного производства Сибири, способствующие улучшению качественных и количественных показателей продукции растениеводства и животноводства, снижению трудоемкости и себестоимости,
--	---

	<p>обеспечения устойчивого развития межрегионального обмена, совершенствованию экспортно-импортных операций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические положения по оценке инновационной активности сельского хозяйства муниципального района, обеспечивающие возможность стимулирования использования достижений НТП и развития сельскохозяйственных организаций на инновационной основе; - концепция эффективного использования инвестиций в развитие ресурсного потенциала агропромышленного производства в условиях многоукладности аграрной экономики Сибири, направленная на активизацию инвестиционных процессов в сельском хозяйстве, рост инвестиций в развитие как крупных, так средних и малых форм хозяйствования на селе, повышение эффективности использования ресурсной базы агропромышленного производства Сибири. - концепция совершенствования системы взаимоотношений в АПК с учетом основных направлений научно-технического развития агропромышленного производства Сибири, предназначенная для совершенствования форм управления, участвующими в этом процессе субъектами с учетом специфики производства, регулирования ценовых и финансово-кредитных отношений, информационно-коммуникационных взаимодействий между различными структурами в АПК Сибири. <p style="text-align: right;">СФНЦА</p>
<p>140. Теория и механизмы формирования новой социальной парадигмы устойчивого развития сельских территорий</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология и федеральные программно-целевые механизмы социального развития сельских территорий, предназначенные для корректировки Государственной программы комплексного развития сельских территорий на период до 2025 года, других государственных программ и национальных проектов, связанных с сельским развитием; - научно-обоснованные принципы совершенствования аграрной политики, направленной на достижение конкурентоспособности отечественной продукции и устойчивое развитие сельских территорий в условиях международной интеграции. <p style="text-align: right;">ФНЦ ВНИИЭСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> - концептуальные положения и механизмы регулирования демографического развития сельских территорий региона, позволяющие оптимизировать функции управления на региональном, муниципальном и поселковом уровнях для устойчивого развития сельских территорий, обеспечивающие рост уровня жизни и доходов сельского населения, стабилизацию численности жителей на сельских территориях.

	<p>ПНИИЭО</p> <p>- научные основы развития человеческого капитала сельских территорий с учетом глобальных трансформационных процессов, позволяющие создать социальную среду для реализации потенциала сельского населения, получения сельскими жителями образования и квалификации, укрепления и восстановления здоровья селян, воспитания детей, сохранения и поддержания культурно-нравственного уровня, обеспечения благоприятных условий жизни и социальной адаптации, а также обеспечения ведения эффективной экономической деятельности на селе.</p> <p>НИИЭОАПК ЦЧР</p> <p>- теоретико-методологические основы развития сельских территорий с учетом диверсификации сельской экономики, инновационно-инвестиционного развития агропромышленного комплекса и регулирования рынка земель сельскохозяйственного назначения в условиях Северо-Запада Российской Федерации.</p> <p>СЗНИИЭСХ</p> <p>- механизмы совершенствования инфраструктуры развития АПК сельского муниципального образования позволяющие повысить эффективность использования средств государственной поддержки и муниципального бюджета за счет ежегодного анализа и выявления проблемных направлений в развитии экономики территории;</p> <p>- методические рекомендации по совершенствованию механизмов регулирования трудовых ресурсов сельских территорий, позволяющие определить современные тенденции трудового потенциала сельских территорий Сибири, выявить проблемы его регулирования, которые могут быть использованы при прогнозировании трудового потенциала сельских территорий, повышения эффективности трудового потенциала.</p> <p>СФНЦА</p>
141. Комплексные исследования проблем трансформации земельных отношений и управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве	<p>Разработаны:</p> <p>- прогноз развития сельскохозяйственного землепользования в Российской Федерации на период до 2025 года позволяющий сформировать научно-обоснованные представления о направлениях и результатах развития аграрного землепользования Российской Федерации на среднесрочный период, выявить основные социально-экономические причины</p>

	<p>неиспользования сельскохозяйственных угодий, а также повысить эффективность использования потенциала продуктивных сельскохозяйственных земель.</p> <p>ФНЦ ВНИИЭСХ</p> <p>- институциональная модель управления комплексным развитием сельских территорий и земельными ресурсами, обеспечивающая развитие сельских территорий и эффективное использование земельных ресурсов.</p> <p>ВНИИЭиН – филиал ФРАНЦ</p> <p>- методы повышения эффективности функционирования рынка земель сельскохозяйственного назначения в регионе, обеспечивающие разработку соответствующих концепций, целевых программ Правительства и направленные на формирование агрономической, экономической и потребительской ценностей земель сельскохозяйственного назначения, а также повышение эффективности развития рынка земель сельскохозяйственного назначения.</p> <p>ПНИИЭО</p>
Земледелие, мелиорация, водное и лесное хозяйство	
142. Фундаментальные основы создания систем земледелия и агротехнологий нового поколения, с целью сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции	<p>Разработаны:</p> <p>- методология формирования белгородской модели адаптивно-ландшафтного земледелия с использованием цифровых технологий для усовершенствования современных подходов проектирования агроландшафтов;</p> <p>- методические рекомендации по разработке минимальных систем обработки почвы и прямого посева, предназначенные для обоснования оптимальных вариантов систем обработки применительно к различным условиям ведения земледелия.</p> <p>Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Белгородский ГУ</p> <p>- методика управления потоками вещества и энергии в севооборотах для формирования структуры посевных площадей или модификации чередования культур, планирования устойчивого производства заданного количества продукции, разработки программ развития агропромышленных комплексов в Центральном Черноземье.</p> <p>Курский ФАНЦ</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - методология экотоксикологического состояния почвы при долговременном применении высоких доз осадков сточных вод под сельскохозяйственные культуры для оценки пригодности дальнейшего использования почв в производстве; - методы воспроизводства плодородия дерново-подзолистых почв и способы снижения скорости дегумификации органического вещества для оптимизации применения доз и сочетаний органических и минеральных удобрений под культуры полевого севооборота; - роботизированный метод оптимизации минерального питания озимой пшеницы на основе дистанционной диагностики с использованием беспилотных летательных аппаратов для получения зерна высокого качества; - метод повышения устойчивости яровых зерновых культур в условиях алюмокислотного стресса и недостатка основных минеральных элементов. Патент № 2703022; - оценка современного состояния и прогноз почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения до 2030 г. для получения безопасной растениеводческой продукции, сохранения биоразнообразия и экологии сопредельных сред; - рекомендации по снижению поступления токсикантов в растительную продукцию для оценки влияния различных видов известьсодержащих материалов; - приемы комплексного применения средств химизации с регуляторами роста нового поколения (мивал-агро, мельфен) и микроэлементами на дерново-подзолистых суглинистых почвах Центрального Нечерноземья, обеспечивающие получение урожайности озимой пшеницы 6-8 т/га при окупаемости 1 кг удобрений до 13 кг зерна; - компьютерная программа для расчета пространственно-временных моделей урожайности ярового ячменя с учетом влияния природных факторов (климата, почв и рельефа) и их визуализации с применением цифровых технологий для северо-западной части Окского бассейна; - национальные стандарты РФ ГОСТ Р 58586-2019 «Отбор и подготовка почвенных проб для изотопного анализа»; РФ ГОСТ Р 58587-2019 «Изотопный анализ в агроэкологических исследованиях. Термины и определения» и РФ ГОСТ Р 58588-2019 «Отбор и подготовка растительных проб для изотопного анализа». <p style="text-align: right;">ВНИИ агрохимии</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - методика прогнозирования урожайности культур на основе ГИС-технологий, позволяющая получать карты урожайности сельскохозяйственных культур с учетом ожидаемых метеоусловий в пределах конкретных хозяйств; - научные основы создания новых кремнийсодержащих биосредств с протекторным действием оксида кремния и БиГуЭм для биоремедиации загрязненных нефтью почв. Патенты № 2691693, № 2689687, № 186904, № 2690239; - технология создания новых жидкофазных биосредств, обеспечивающих снижение негативного влияния абиотических факторов на растения и уменьшение до 10% поражаемости растений картофеля фитотрофом; - технология длительного использования кормовых самовозобновляемых агрофитоценозов сенокосного и пастбищного типа с использованием бобово-злаковых травостоев, обеспечивающая получение высокобелковой массы за счет бобовых компонентов на мелиорированных землях. <p style="text-align: center;">ВНИИМЗ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология оценки комплексного применения органических и минеральных удобрений, гербицидов, фунгицидов, инсектицидов, ростовых веществ при различных способах основной обработки черноземов; - закономерности изменений агрохимических и физико-химических показателей плодородия черноземов в эрозионных ландшафтах и способы оценки пространственного их распределения для систематизации и мониторинга этих данных; - мониторинг использования животноводческих отходов в качестве органических удобрений, включающий контроль изменения уровня плодородия почвы, урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур и охрану окружающей среды; <p style="text-align: center;">Белгородский ФАНЦ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы оценки состояния посевов и продуктивности озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края для регулирования производства высококачественного зерна; - системы обработки почвы в Центральном Предкавказье с использованием дисковых орудий, обеспечивающие снижение энергозатрат на 10%, получение урожайности зерна озимой пшеницы по занятому пару более 5 т/га; <p style="text-align: center;">Северо-Кавказский ФНАЦ</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - приемы управления агротехнологиями на базе цифровых технологий с использованием средств дистанционного зондирования Земли и автоматизированных сельскохозяйственных машин, обеспечивающие повышение урожайности зерновых культур; - прототип программного модуля и методика обработки данных дистанционного зондирования для мониторинга состояния почвенно-растительных комплексов; - усовершенствованные методические основы использования данных дистанционного мониторинга посевов зерновых с различной степенью засоренности и удобренности для повышения эффективности управления минеральным питанием растений. - усовершенствованный способ биокomпостирования отходов агротехнологического производства в сооружениях защищенного грунта для функционирования комплекса микробиологических целлюлаз, содержащих оксигеназные и гидролитические ферменты. <p>эмпирические модели скорости подкисления во времени дерново-подзолистых почв, мелиорируемых доломитом, для разработки систем воспроизводства и управления эффективным плодородием почв земель сельскохозяйственного назначения;</p> <p style="text-align: center;">АФИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - программный комплекс для персональных компьютеров и смартфонов, созданный на базе операционной системы android «Зерновые культуры: подбор сортов и гибридов», позволяющий в автоматизированном режиме оперативно выбирать устойчивые к неблагоприятным погодным условиям в Российской Федерации высокоурожайные, лучшие по качеству зерна сорта и гибриды зерновых культур. <p style="text-align: center;">Курский ФАНЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности миграции тяжелых металлов в системе почва-сельскохозяйственные растения в различных почвенно-климатических зонах для планирования развития агропромышленного производства; - методологические подходы к проведению типизации различных агроландшафтов по эколого-радиологическим, агроэкологическим и ландшафтно-морфологическим критериям дифференцированных комплексов реабилитационных мероприятий для радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных земель; - информационно-аналитическая система радиоэкологического мониторинга аграрных экосистем в регионах размещения промышленных предприятий и комплексная
--	--

	<p>оценка загрязнения снежного покрова тяжелыми металлами в районах расположения ООО «НЛМК-Калуга» и ПАО «НЛМК-Липецк».</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические режимы радиационной обработки (гамма-, электронное и тормозное рентгеновское излучение) сельскохозяйственного сырья и различных видов продукции растительного и животного происхождения с целью обеспечения их микробиологической безопасности, сохранения качества и продления сроков хранения; - миграционно-дозиметрическая модель облучения растений пастбищ и сенокосов при различных сценариях радиоактивных выпадений; программные средства и камерная модель метаболизма радионуклидов в организме жвачных животных при пероральном поступлении растительных кормов, загрязненных радиоактивными частицами; - агроэкологическое обоснование применения органо-минерального комплекса Геотон (Гумитон) на посевах зерновых и овощных культур в различных почвенно-климатических зонах Европейской части РФ (Брянская, Калужская, Ростовская области и Республика Татарстан) с целью увеличения урожайности и снижения поражаемости растений болезнями; - модернизированная конструкция СВЧ-плазматрона с новым видом разрядника для дезинфекции объектов растительного сырья; - параметры предельной плотности загрязнения ^{137}Cs пастбищ и сенокосов и время их «естественной» реабилитации для заданных рисков загрязнения продукции кормопроизводства; - параметры оценки доз облучения населения и компонентов биоты в регионе размещения Балтийской АЭС на основе данных радиоэкологического обследования и информации, характеризующей планируемые атмосферные выбросы. <p style="text-align: center;">ВНИИРАЭ</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы регулирования круговорота углерода и оптимизации баланса биогенных элементов в агроценозах на дерново-подзолистых почвах, обеспечивающие увеличение емкости и интенсивности биологического круговорота элементов; - приемы регулирования расхода технической и питьевой воды в системе удаления навоза (помета) с использованием химических и биологических препаратов, позволяющих повысить качество и безопасность органических удобрений на основе бесподстильного навоза, помета, снизить их инфекционный и инвазионный потенциал, уменьшить эмиссию токсичных соединений;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - приемы использования промежуточных сидератов люпина и горчицы в полевом севообороте, обеспечивающие увеличение биологической активности почвы и плодородия, увеличение урожайности однолетних и многолетних трав до 30%; - новые схемы севооборотов в Нечерноземной зоне, включающие использование бобовых предшественников (донник и люпин), обеспечивающие получение до 13 т/га зеленой массы кукурузы при экономии минеральных удобрений. <p style="text-align: center;">Верхневолжский ФАНЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы возделывания фитомелиоративных культур в многокомпонентных двух-трехъярусных агрофитоценозах разных сроков использования путем посева многолетних трав, полукустарников и кустарников для создания высокопродуктивных пастбищных агрофитоценозов. <p style="text-align: center;">ФАНЦ РД</p>
<p>143. Теория, критерии и индикаторы естественной и антропогенной трансформации почв в различных природно-климатических зонах России в целях сохранения и рационального использования почвенного плодородия и производства качественной растениеводческой продукции в условиях техногенеза и изменения климата</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры изменений морфологических показателей плодородия чернозема обыкновенного при использовании нулевой и минимальной обработок почвы, свидетельствующие об устранении приобретенной гомогенности, нового стабильного аналогичного естественным экосистемам устойчивого состояния, увеличении гумусированного профиля черноземов, используемые для теоретического обоснования новых энергосберегающих систем обработки почвы; - параметры изменений структуры микробного сообщества в зависимости от температурного и водного режимов дерново-подзолистой почвы, дающих возможность выделить оптимальные сроки его определения, совпадающие с фазами вегетации сельскохозяйственных растений; - состав, строение и структура компонентов органического вещества типичного чернозема в оптимальных и экстремальных агроэкологических условиях для оценки агроэкологического состояния почв; - закономерности изменений минералогических и микроморфологических показателей сухостепных солонцовых комплексов на «ключках», различающихся возрастом почвообразующих пород и степенью выраженности микрорельефа, обусловленных влиянием климата и орошения северо-западной части Прикаспийской низменности для прогноза агроэкологического состояния почв;

	<ul style="list-style-type: none"> - цифровой актуализированный информационный ресурс качества почв Российской Федерации для целей стратегического планирования, развития сельских территорий, эффективного освоения ресурсов, рационального землепользования, возврата в оборот и предотвращения деградации земель с учетом изменений климата, техногенеза, социально-демографических трендов, создания цифровых платформ и интеллектуальных систем; - новые параметры оценки состояния открытой поверхности пахотных почв, особенностей их изображения на спутниковых снимках для уточнения подходов дешифрирования свойств почв по характеру их изображения на космо- и аэроснимках и повышения точности картографирования, мониторинга почв; - методическое руководство по созданию реестра почвенных ресурсов субъекта Российской Федерации (на примере Владимирской области); - мониторинг накопления тяжелых металлов в почвах в зоне действия Новотульского металлургического комбината и Косогорского металлургического завода Тульской промышленно-металлургической агломерации для оценки воздействия предприятий на экологическое состояние агроландшафтов; - индекс термостабильности, отражающий изменение количества нестабильных компонентов почвенного органического вещества в зависимости от интенсивности антропогенного воздействия, для оценки и прогнозирования агроэкологического состояния почвенного плодородия; - почвенные карты двух районов Тамбовской области на основе обобщения базовых материалов (среднемасштабные карты геологического строения, рельефа, почвообразующих пород, гидрогеологических условий, растительности и др.), учитывающие гидроморфизм русских черноземов, для оценки природно-ресурсного потенциала, продуктивности агроценозов и подбора технологий возделывания сельскохозяйственных культур; - карты засоленности и токсичной щелочности почв Светлоярской оросительной системы Волгоградской области, отражающие состояние почв в целинных условиях, в период интенсивного орошения (1992-2006 гг.) и в настоящее время; - программное обеспечение автоматизированного обновления мелкомасштабных почвенных карт, базирующееся на современных технологиях цифровой почвенной картографии и максимально полно учитывающее экспертные почвенно-географические знания для создания пространственной цифровой модели почвенного покрова России с разрешением 500 м на местности;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - новая технология оценки интенсивности эксплуатации почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения с использованием материалов дистанционного зондирования Земли для мониторинга основных причин снижения площадей пахотных земель и выявления территорий с усиленным антропогенным прессом в землепользовании; - параметры вертикальной миграции тяжелых металлов в почвах подзоны южных и восточных отрогов Южного Урала, Волжско-Уральской степной зоны и западной части Зауральского плато при техногенном загрязнении для реализации ретроспективных и перспективных прогнозов интенсивности загрязнения почв по глубине профиля, прогнозирования уровней загрязнения и пополнения базы данных миграционных параметров; - микроморфологические особенности солончаков Предбайкалья (Приольхонье) и Забайкалья (Гусиноозерская котловина), свидетельствующие о наличии гипсонакопления в солончаках Забайкалья и процессах его разрушения в Приольхонье для оценки состояния и инвентаризации земель сельскохозяйственного использования; - интегрированная система стандартизованного сбора почвенных данных, их хранения и первичного анализа для совместного анализа данных, планирования полевых и лабораторных экспериментов, оптимизации процессов и применения параметризации цифровых моделей . <p style="text-align: center;">Почвенный институт им. В.В. Докучаева</p> <ul style="list-style-type: none"> - цифровая почвенная карта в масштабе 1:50000 тестового полигона почвенно-экологического мониторинга на Северо-Западе Европейской части России для почвенно-экологического мониторинга на основе биоресурсной коллекции почвенных монолитов, отобранных в разные годы. <p style="text-align: center;">ЦМП имени В.В. Докучаева</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности антропогенного влияния на основные агрохимические параметры плодородия, изменения биологической активности микробного сообщества сезонно-мерзлотных почв для обоснования мероприятий по регулированию плодородия и реализации потенциальной продуктивности возделываемых культур. - показатели плодородия почвы при длительной антропогенной нагрузке на сельскохозяйственные земли, приводящие к трансформации гумусового состояния лугово-
--	--

	<p>бурых тяжелосуглинистых почв, для разработки комплекса мер по регулированию их плодородия.</p> <p>- дополненные индикаторы естественной и антропогенной трансформации структурного состояния почв с использованием нового метода лазерной дифракции, количество и локализация органоминеральных частиц и микроагрегатов для оценки плодородия почв и обоснования мер по его регулированию; Дальневосточный НИИСХ</p> <p>- закономерности естественных и антропогенных изменений плодородия зональных почв (желтоземы, буроземы) чайной плантации и урболандшафтов г. Сочи с 1920-х годов для обоснования агротехнологических и мелиоративных мероприятий. ВНИИ цветоводства и субтропических культур</p> <p>- закономерности формирования естественных фитоценозов на залежных землях и изменения основных свойств серой лесной среднесуглинистой почвы, временно выбывших из сельскохозяйственного оборота, для разработки комплекса мер по их возврату в сельскохозяйственное использование;</p> <p>- параметры оценки изменений содержания и состава органического вещества, структурного и биологического состояния пахотного слоя чернозема типичного разной степени смывости, взаимосвязи содержания углерода органических соединений со структурным состоянием чернозема типичного и урожайностью озимой пшеницы, используемые для совершенствования агротехнологий ее возделывания. Курский ФАНЦ</p> <p>- закономерности направленности почвенных процессов, питательного режима почв при длительном последствии известкования и применении известь- и гипсосодержащих материалов для обоснования приемов регулирования физико-химических и агрохимических свойств почв различных типов ВНИИ агрохимии</p> <p>- система оценки современных трендов развития почвенных процессов на горных ландшафтах Дагестана и параметры почвенно-эрозионного состояния территории Северо-Западной среднегории общей площадью 610 тыс га, почвенная и почвенно-агроэкологическая карты с пояснительными записками (М:200 000).</p>
--	---

	ФАНЦ РД
144. Молекулярно-генетические основы интеграции микроорганизмов и растений с целью создания эффективных растительно-микробных систем и новых биопрепаратов с поли-функциональными	<p>Получена научная продукция:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры изменчивости генетических систем симбиоза у бобовых растений (вика, чина, клевер) и их ризобияльных партнеров на уровне компонентов сигнально-рецепторного комплекса для разработки методов сопряженной селекции бактерий и растений с целью направленного конструирования симбиотических систем, обладающих высокой азотфиксирующей способностью; - прототип растительно-микробных симбиотических систем с участием миоцен-плиоценовых реликтов бобовых растений <i>Astragalus</i>, <i>Oxytropis</i> и <i>Gueldenstaedtia</i>, относящихся к исчезающим видам и представленных малочисленными популяциями в отдельных регионах Алтая и Прибайкалья, для создания новых технологий генетического конструирования и производства биопрепаратов; - штаммы эндофитных бактерий-фитостимуляторов и биодеструкторов, выделенные из почвенного микробиома, способные инокулировать и колонизировать семенные ниши, для создания новых микробных биопрепаратов; - закономерности участия <i>nod</i> и <i>str</i> групп генов в формировании высокопродуктивных и стрессоустойчивых систем при оптимальном сочетании аллелей <i>nod/str</i> генов клубеньковых бактерий <i>S. meliloti</i>, перспективных для формирования высокоэффективных растительно-микробных систем с заданной хозяйской специфичностью и стрессоустойчивостью; - параметры формирования бобово-ризобияльного симбиоза при участии ключевого транскрипционного фактора клубенькообразования гена <i>CYCLOPS/IPD3</i>, мутация которого приводит к отсутствию азотфиксации для регулирования симбиотической активности путем изменения экспрессии генов защитных реакций; - почвенный микробиом, служащий биологическим индикатором состояния почв в агроценозе, для установления связей таксономической и функциональной структуры почвенного метабенома с процессами гумификации, азотфиксации, биодеструкции, фитостимуляции с целью регулирования почвенного плодородия; - амилоиды клубеньковых бактерий, осуществляющих фиксацию атмосферного азота в симбиозе с высшими растениями и идентифицированные белки клубеньковой бактерии <i>Rhizobium leguminosarum</i>, <i>RopA</i> и <i>RopB</i>, образующие амилоидные фибриллы в капсуле этой бактерии для оценки начальных этапов формирования симбиоза;

	<ul style="list-style-type: none"> - комплексная оценка агроэкологических факторов эффективности применения биопрепаратов, созданных на основе клубеньковых бактерий и арбускулярно-микоризных грибов на основных группах сельскохозяйственных культур в различных регионах РФ для использования биопрепаратов на основных видах сельскохозяйственных культур; - таксономическая структура целлюлозолитических ассоциаций, сконструированных на основе микробиологических консорциумов конкретных природных ассоциаций, с целью применения для биоремедиации нарушенных ландшафтов, характеризующихся контрастными типами почв, разным ботаническим составом растительного покрова и видом техногенных нарушений; - новые механизмы адаптации ризосферных микробных сообществ к стрессорным факторам загрязнения почв с использованием модифицированного микробиома прикорневой зоны для повышения устойчивости растений к кадмиевому стрессу; - параметры структурно-функциональной связей функционирования симбиозов гороха посевного с клубеньковыми бактериями, грибами арбускулярной микоризы и эндофитными бактериями для конструирования микробно-растительных комплексов в системах экологически устойчивого растениеводства; - оптимальные экологические параметры функционирования азотфиксирующих систем, при которых увеличивается до 25% вовлечение в агроценозы биологического азота, на 25-30% продуктивность сельскохозяйственных культур, возрастает коэффициент использования растениями элементов питания из удобрений и их окупаемость прибавкой урожая и обеспечивается устойчивое функционирование агроэкосистемы; - биопрепарат, созданный на основе штамма бактерий <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>darmstadiensis</i> 56, обладающий защитными свойствами против разных видов насекомых и грибных болезней и обеспечивающий повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 20-25%; - протеомная и биоинформатическая характеристика белков, контролирующих вирулентность энтеробактерий для реконструирования белковых регуляторных каскадов, вирулентность <i>S. enteritidis</i> var. <i>Issatschenko</i>, а также молекулярные механизмы, обуславливающие высокую селективность и специфичность действия на грызунов, отличающие этот микроорганизм от патогенных для человека сальмонелл. <p style="text-align: center;">ВНИИСХМ</p> <ul style="list-style-type: none"> - новые штаммы клубеньковых бактерий <i>B. elkanii</i>, способных инфицировать корневую систему сои, и параметры устойчивости 15 штаммов ризобий вида <i>B. elkanii</i> к
--	--

	<p>антибиотикам рифампицину, хлорамфениколу, карбеницилину для создания высокоэффективных биопрепаратов;</p> <p>ВНИИ сои</p>
<p>145. Фундаментальные проблемы создания и эксплуатации оросительных и осушительных систем нового поколения, в том числе систем двустороннего регулирования влажности почвы в целях сохранения природно-ресурсного потенциала и производства высококачественной сельскохозяйственной продукции</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология создания гидромелиоративных систем для оперативного управления гидротермическим режимом агрофитоценоза, регулирования параметров технологического процесса и снижения диффузной нагрузки на водные объекты; - параметры прецизионного регулирования мелиоративного состояния агроэкосистем и энергетического потенциала мелиорируемых земель Российской Федерации для повышения эффективности использования осушаемой и орошаемой пашни; - количественная и качественная оценка состава жидкого и твердого стока в водопроводящей сети гидромелиоративных систем для обоснования комплекса мер по его регулированию и предотвращению загрязнения окружающей среды; - районирование территории недостаточного увлажнения Европейской части РФ по обеспеченности водой для орошения и сельхозводоснабжения с использованием геоинформационных технологий с целью рационального использования водных ресурсов; - элементы стандартизации технологических процессов земледелия, при освоении выбывших из активного сельскохозяйственного оборота мелиорированных и малопродуктивных земель в различных почвенно-климатических условиях для разработки комплекса реабилитационных мер; - прототип экспертной системы поддержки принятия решений по оптимизации мероприятий, направленных на охрану водных объектов от диффузных загрязнений при различных сценариях антропогенной нагрузки на водные объекты и водосборы; <p>ВНИИГиМ им. А.Н. Костяков</p> <ul style="list-style-type: none"> - усовершенствованная методология формирования систем земледелия нового поколения на осушаемых агроландшафтах и агротехнологии выращивания сельскохозяйственных культур, повышающих эффективность использования мелиорированных земель в Нечерноземной зоне. - приемы обработки почвы, способы регулирования водного и питательного режимов при выращивании семенного картофеля различных сортов, зерна риса-сырца для разработки информационного обеспечения управления орошением сельскохозяйственных культур;

	<ul style="list-style-type: none"> - модельный образец картофелепосадочной машины, обеспечивающей сокращение числа агротехнических воздействий, времени, расход топлива и затрат труда за счет совмещения технологических операций; - агромелиоративный прием объемного щелевания осушаемых почв с заполнением нижней части щели смесью из соломы, растительных остатков и гумусового слоя, обеспечивающий улучшение водно-воздушного режима корнеобитаемого слоя почвы и повышение урожайности полевых культур на 10-30%. Патенты №153090 и № 2579247; - параметры и база данных функционирования высокопродуктивных агрофитоценозов сельскохозяйственных кормовых культур для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия на орошаемых землях Нижнего Поволжья ; - биологизированные и физические способы очистки оросительной воды, направленные на повышение ее качества и надежности работы гидромелиоративных систем; - информационное обеспечение и технология проектирования адаптивно-ландшафтных систем орошаемого земледелия на уровне водосборных бассейнов при моделировании условий антропогенного воздействия и изменения климата. <p style="text-align: center;">ВНИИМЗ</p>
146. Актуальные проблемы создания новых конструкций гидротехнических сооружений для гидромелиоративных систем в целях повышения эффективности работы и модернизации мелиоративного комплекса	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогноз потребности в водных ресурсах для орошения в южных районах Европейской части Российской Федерации до 2035 г; - параметры потребления поверхностных и подземных вод для орошения и сельхозводоснабжения населения с применением цифровых и геоинформационных баз данных для учета и рационального использования воды; - методические основы выбора технологических операций по восстановлению гидротехнических сооружений мелиоративного комплекса для повышения эффективности и надежности их функционирования; - схема районирования зоны недостаточного увлажнения по обеспеченности орошаемых земель водными ресурсами в Астраханской, Волгоградской, Ростовской, Самарской, Саратовской областях, Республике Калмыкии, Краснодарском и Ставропольском краях для обоснования мероприятий по рациональному использованию воды; - ГИС-проект крупномасштабного районирования территории Республики Калмыкия по обеспеченности водными ресурсами для орошения и сельхозводоснабжения с обоснования комплекса мер по их рациональному использованию;

	<ul style="list-style-type: none"> - система агрометеорологических измерений температуры и влажности приземного слоя атмосферы и корнеобитаемого слоя почвы, обеспечивающая регистрацию данных и передачу их на удаленный терминал для оперативного принятия решений по регулированию параметров мелиоративных систем и состояния возделываемых растений; - система экологических ограничений землепользования в мелиорированном агроландшафте с учетом агроэкологического состояния земель для проектирования гидро-мелиоративных систем. <p style="text-align: center;">ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова</p>
147. Теория и принципы создания агролесомелиоративных и лесохозяйственных комплексов в целях повышения продуктивности и экологической целесообразности агроландшафтов, защита почв от деградации и опустынивания в условиях техногенеза и глобальных изменений климата	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология селекции и создания фонда посадочного материала видового и формового разнообразия хозяйственно ценных деревьев и кустарников для защитного лесоразведения и озеленения деградированных агро- и урболандшафтов; - методика расчета функционирования агрофитоценозов в богарных и орошаемых агролесоландшафтах на основе оперативного мониторинга состояния сельскохозяйственных культур и математического моделирования для разработки способов оценки изменений агролесомелиорированных ландшафтов; - методика оценки диффузного стока с территорий сельскохозяйственного назначения Нижней Волги на основе изучения динамики уровней грунтовых вод с применением георадарной съемки и геоинформационных технологий для мониторинга состояния агроландшафтов. - закономерности снегоотложения в системе комбинированных лесных полос с низкорослым кустарником и параметры формирования стока талых вод в агролесоландшафтах для обоснования приемов регулирования снегоотложения; - основы управления взаимодействием природных и антропогенных факторов, обуславливающих эрозионно-гидрологический процесс, и закономерности формирования поверхностного стока и элементов водного баланса талых вод в незащищенных и лесомелиорированных агроценозах с целью управления эрозионно-гидрологическими процессами; - научные основы и приемы фитомелиорации мелкобарханных комплексов песков, направленные на повышение кормовой ценности формируемого растительного покрова;

	<ul style="list-style-type: none"> - методика выбора критериев и параметров диффузного стока загрязняющих веществ при различных сценариях антропогенных воздействий для обоснования мероприятий по снижению диффузного загрязнения водных объектов в бассейне Волги; - агроэкологическая оценка состояния агролесоландшафтов и систем земледелия степной, сухостепной и полупустынной зон Волгоградской области; - способы оценки процессов деградации и опустынивания агролесоландшафтов в переходных природных зонах-экотонах с использованием геоинформационных технологий; - тематические слои ГИС-пилотных водосборов, иллюстрирующие распределение основных типов подстилающей поверхности и определяющие диффузный вынос биогенных и загрязняющих веществ; - новые технологии выращивания посадочного материала хвойных таксонов для лесомелиорации и озеленения в засушливых условиях; - технологии восстановления растительного покрова в очагах дефляции на пастбищах аридной зоны и закономерности роста древостоев на эродированных почвах северной лесостепи для восстановления деградированных территорий; - параметры изменений лесных насаждений, пастбищных комплексов и почвенного покрова с использованием аэрокосмических методов исследований Республики Калмыкия для мониторинга состояния агроландшафтов. <p style="text-align: center;">ФНЦ агроэкологии РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология формирования лесомелиоративных мероприятий с гидротехническими сооружениями в Центральном Черноземье с учетом современных тенденций и знаний в области борьбы с водной эрозией и дефляцией для разработки технологии проектирования противозерозионных комплексов. <p style="text-align: center;">Курский ФАНЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности изменения агроэкологических показателей состояния биоценозов Волго-Ахтубинской поймы в условиях антропогенной нагрузки для разработки приемов оптимального использования агроландшафтов. <p style="text-align: center;">ФГБНУ ПАФНЦ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно обоснованные эколого-ценотические параметры доминантных видов кормовых ксерогалофитных полукустарников, полукустарничков и галоксерофитных трав дикорастущей флоры для фитомелиорации пастбищных земель.
--	---

	ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова
Растениеводство Растениеводство, защита и биотехнология растений	
148. Поиск, мобилизация и сохранение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей в целях изучения, сохранения и использования биоразнообразия форм культурных растений	<p>В 2019 году проведено 11 экспедиций по территории Европейской части России, Северного Кавказа, республик Удмуртия и Татарстан, Приморского края. Собрано около 1000 образцов семян и посадочного материала и около 400 листов гербария.</p> <p>На 1 декабря 2019 г. объем мировой коллекции ВИР составил 338043 уникальных образца, сохранено в живом виде в ВИР 350 тыс единиц хранения семенных коллекций генетических ресурсов растений, в том числе 315 тыс единиц – в контролируемых условиях; 35 тыс. единиц хранения коллекций генетических ресурсов многолетних культур сохранено в полевых условиях ;</p> <p>В результате проведенных исследований в 2019 году получена научная продукция:</p> <ul style="list-style-type: none"> – размножено свыше 45000 образцов для поддержания всхожести семян; – заложено 19182 образца семян коллекции генетических ресурсов растений ВИР на длительное хранение с учетом безопасного дублирования; – увеличена российская коллекция генетических ресурсов растений в ВИР на 2404 образца различных сельскохозяйственных культур и их дикорастущих родичей из 51 региона России и из 24 зарубежных стран, в том числе из стран СНГ; - поддерживается по современным технологиям активная коллекция <i>in vitro</i> в контролируемых условиях среды (+23оС, фотопериод 16/8 часов), включающая 955 образцов (более 7000 пробирочных растений) вегетативно размножаемых растений представителей родов: <i>Solanum</i>, <i>Rubus</i>, <i>Ribes</i>, <i>Fragaria</i>, <i>Lonicera</i>, <i>Sorbus</i>, <i>Cerasus</i>, <i>Prunus</i>, <i>Allium</i>. Основную часть <i>in vitro</i> коллекции ягодных и плодовых культур составляют сорта российской селекции, фрагментарно представленные или отсутствующие в клонových генбанках других стран. Основную часть <i>in vitro</i> коллекции картофеля составляют образцы южно-американских культурных видов (аборигенные сорта), а также отечественные селекционные сорта. <i>In vitro</i> коллекция ВИР ягодных и плодовых культур умеренного климата является одной из наиболее крупных в системе европейских и азиатских генетических банков, сохраняющих образцы таких культур. <i>In vitro</i> коллекция дублирует образцы полевой коллекции ВИР, однако около половины образцов сохраняется только в условиях <i>in vitro</i> и не представлена в полевых генбанках ВИР;

	<p>В криобанке ВИР хранится 1824 образца: 680 образцов садовых культур, замороженных в виде черенков на основе модифицированного метода двухступенчатого программного замораживания; 938 образцов пыльцы и 256 образцов картофеля в виде почек <i>in vitro</i> растений, криоконсервация которых проведена на основе модифицированного метода капель-витрификации почек;</p> <p>– пополнился за отчетный период Гербарий культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений 306 образцами в количестве 370 гербарных листов. Передано (оформлено, инсерировано и влито) в основной фонд 189 гербарных образцов (144 гербарных листа). В состав Гербарной коллекции культурных растений, их диких родичей и сорных растений ВИР (WIR) на 1 ноября 2019 года входит около 139909 гербарных образцов, около 377278 гербарных листов.</p> <p style="text-align: center;">ВИР</p>
<p>149. Фундаментальные проблемы развития сельскохозяйственной биотехнологии в целях создания новых высокопродуктивных форм культурных растений, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды</p>	<p>По результатам научных исследований:</p> <p>- впервые исследован с использованием GISH анализа геномный состав диких гексаплоидных мексиканских видов картофеля <i>Solanum schenkii</i> и <i>Solanum iopetalum</i>. Показано, что гексаплоид <i>S. schenkii</i> является аллополиплоидным видом, один субгеном которого гомологичен геному А, второй субгеном – гомологичен геному В диплоидных мексиканских видов; при этом три пары хромосом имеют фрагменты гомологичные Р геному;</p> <p>- усовершенствован метод отдаленной гибридизации видов рода <i>Prunus</i> L. на основе использования культуры зародышей <i>in vitro</i> с целью получения гибридного материала (комплексных доноров ценных признаков) для селекции косточковых культур. Проведена оптимизация основных этапов культуры зародышей <i>in vitro</i>: введения эксплантов в <i>in vitro</i> культуру, клонирования гибридных растений регенерантов, их перевод в <i>ex vitro</i>. Выращено 130 базовых гибридных сеянцев с использованием культуры <i>in vitro</i>, оптимизирована методика клонирования растений – регенерантов межвидовых гибридов рода <i>Prunus</i> L;</p> <p>– изучен нуклеотидный полиморфизм диагностического фрагмента Na4011 и на основе полученных данных разработан CAPS-маркер Na4011/FatI, позволяющий более четко дифференцировать аллельные варианты маркерного фрагмента. Подтвержден сцепленный характер наследования признака восстановления фертильности пыльцы (локус Rf1) и SSR-локуса NA4011, маркирующего ген Pl8;</p>

	<p>- определены регуляторные гены семейства R2R3-MYB для четырех видов хлопчатника с целью дальнейшей разработки диагностических маркеров для селекции хлопчатника с природноокрашенным волокном.</p> <p style="text-align: center;">ВИР</p> <p>- выявлена высокая гаплоиндуцирующая способность у основных индукторов кукурузы: ЗМК1У – 11,71%, ЗМК4 – 9,45%;</p> <p>– выделено 659 гаплоидных зародышей от 4 новых сортов и 24 линий озимой мягкой пшеницы. С использованием метода культуры пыльников получено 148 гаплоидных растений 6 сортов и 55 линий мягкой пшеницы;</p> <p>– в рамках работ по созданию новых синтетических форм получены растения с уникальным геномным составом DDAbAbRR (2n=42);</p> <p>- выявлены сорта с наличием Lr 10 (7 сортов); Lr 26 (9); Lr 34 (12); Lr 37 (3); По Ppd генам выявлено 23 сорта с рецессивными генами и 21 с доминантными генами. По Vrn A1, Vrn B1, Vrn D1 выделено 53 сорта с рецессивными генами и по Vrn D1 один сорт (Таулан) с доминантными генами. С Rht1 выявлено 13 сортов, Rht2 – пять, Rht8 двадцать два, с Rht11-четыре;</p> <p>– выявлены генотипы несущие гены короткостебельности Rht1, Rht2, Rht-11, Rht8. Идентификация Rht-генов в интрогрессивных линиях мягкой пшеницы, полученных на основе синтетической формы Авродес, выявила присутствие гена Rht1 в линии 4841, у 10 линий идентифицирован ген Rht8.</p> <p style="text-align: center;">НЦЗ им. П.П. Лукьяненко</p> <p>- выделены доноры генов устойчивости к пирикулярриозу (7), цикадке (9) и доноры черной окраски перикарпа зерновки риса (4);</p> <p>- изучены и адаптированы методики по культивированию пыльников озимой мягкой пшеницы (зерноградской селекции. Получено 6 зеленых растений-регенерантов и 3 альбиносные формы из пыльцевого каллуса образца 595/13 и 4 зеленых растения-регенеранта и 2 альбиноса у образца Нива Дона.</p> <p style="text-align: center;">АНЦ «Донской»</p> <p>- создан банк ДНК стерильных и фертильных индивидуумов сорго из расщепляющихся популяций ВС4 и ВС5 на стерильной цитоплазме 9Е.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">НИИСХ ЮВ</p> <p>- создано 3 аналога ЦМС, осуществлен перевод на стерильную основу перспективных гибридов кукурузы для выращивания семян на участках гибридизации по схеме восстановления с целью совершенствования системы семеноводства новых гибридов кукурузы.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ кукурузы</p> <p>– разработаны элементы технологии получения удвоенных гаплоидов огурца (<i>Cucumis sativus</i> L.) в культуре неопыленных семяпочек <i>in vitro</i>;</p> <p>– разработаны элементы технологии получения удвоенных гаплоидных растений у культур семейства <i>Brassicaceae</i> Burnett. Получено 379 растений-регенерантов различных видов капустных культур.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦО</p> <p>- составлены мультилокусные генетические паспорта исследованных родительских форм и их гибридов, что позволило идентифицировать их для использования в селекционном процессе;</p> <p>– получены формы сахарной свеклы с гаплоидным набором хромосом.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИСС</p> <p>– с использованием SSR-маркера Unigene 24552 в изученных образцах выявлено от 1 до 5 ДНК-ампиконов размером 200-600 п. н. Полиморфизм по данному SSR локусу составил 0,73.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова</p> <p>- получена раздельноплодная линия – закрепитель стерильности с каталожным номером 35540 с раздельноплодностью 100% и стерильностью 100%.</p> <p style="text-align: center;">Первомайская СОСС</p> <p>- разработаны три SNP-праймера: 8R2, 8S2 и 5S3 для маркирования локусов P15 и P18 в линиях подсолнечника; выявлено 11 полиморфных локусов при апробировании 10 пар праймеров, фланкирующих микросателлитные участки ДНК 8 сортообразцов льна масличного; в программе OPUS LAB получена методика «Горчица 51» для массового</p>
--	---

	<p>анализа на основе разработанных градуировочных моделей по определению масличности и влажности в целых семенах горчицы сарептской озимой и яровой, белой и черной; впервые выявлены новые вирулентные расы <i>Phoma macdonaldii</i>: 700, 710, 722 и 772</p> <p style="text-align: center;">ВНИИМК</p> <p>- получены семена андроклинных линий и мутантных образцов МЗМ4 поколений ярового рапса.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ рапса</p> <p>- создана база данных аллельного полиморфизма генов, детерминирующих формирование хозяйственно ценных признаков в различных генотипах винограда.</p> <p style="text-align: center;">СКФНЦСВВ</p> <p>- проведено ПЦР-тестирование на наличие вируса кольцевой пятнистости малины. Составлены генетические паспорта современных сортов малины.</p> <p>– идентифицирован ген Md-PG1 по локусу Md-pg10kd у 12-ти генотипов яблони отвечающий за качество плодов.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИСПК</p> <p>- усовершенствована технология идентификации генов селекционно-значимых признаков плодовых и ягодных культур с использованием молекулярных маркеров.</p> <p>– разработана методика отбора генотипов земляники с высоким содержанием в плодах антоцианов .</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ им. И.В. Мичурина</p> <p>– созданы индивидуальные молекулярно-генетические паспорта 18 сортов винограда селекции института «Магарач» технического и столового направления использования по 9 ядерным микросателлитным локусам (nSSR) (ФГБУН «ВНИИВИВ «МАГАРАЧ» РАН»);</p> <p>– пополнен банк данных микросателлитных профилей сортов винограда селекции института «Магарач»;</p> <p style="text-align: center;">ВНИИВИВ «МАГАРАЧ» РАН»</p>
--	---

	<p>– разработан регламент детекции и маркирования новых генов количественного содержания пентозанов в зерне ржи на основе геномного секвенирования. ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН</p> <p>- определено значение индекса полиморфизма, которое для образцов <i>Pisum fulvum</i> составило 0,39, а для образцов диких подвидов гороха – 0,31. ФНЦ ЗБК</p>
150. Фундаментальные основы управления селекционным процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно ценными признаками продуктивности, устойчивости к био- и абиострессорам	<p>На основе фундаментальных и приоритетных прикладных научных исследований предыдущих лет в 2019 году завершено создание 256 сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. В новых генотипах реализованы высокий потенциал продуктивности и качества, адаптивности к различным почвенно-климатическим условиям, растения обладают повышенной комплексной и адресной устойчивостью к болезням и вредителям, многие сорта обладают широкой экологической пластичностью, повышенной устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессовым факторам.</p> <p>Рожь озимая</p> <p>– сорт Арга получен на основе популяции с низким содержанием ВРП (0,5 – 0,8%), созданной в ВИРе. Урожайность 4 т/га (стандарт Енисейка 3,7 т/га). Характеризуется укороченной прочной соломиной, устойчивостью к полеганию, хорошими технологическими качествами: масса 1000 зерен 30 г (стандарт 25,0 г), натура зерна 763 г/л (стандарт 745 г/л), содержание белка 12,8% (стандарт 12,5%), амилолитическая активность 450 е.ам. (стандарт 513 е.ам.), объем хлеба из 100 г муки 477 см³ (стандарт 467 см³), общая хлебопекарная оценка 4,2 балла (стандарт 4,1).</p> <p>Красноярский НИИСХ –обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, ВИР</p> <p>– сорт Саратовская 10, диплоидный интенсивного типа, низкорослый (118 см), зимостойкий, устойчив к выпреванию и полеганию. Потенциальная урожайность 7,0 т/га, в засушливых условиях – 4,5 т/га. Зерно крупное, серо-зелёное, масса 1000 зёрен более 30,0 г. При соблюдении технологии возделывания формирует высококачественное зерно, отвечающее по числу падения классу А, мука по высоте амилограммы соответствует градации от 350-650 е.ам. – лучшей по качеству, хорошие показатели по стекловидности зерна. Объем формового хлеба составляет 430 см³, отношение высоты к диаметру подового хлеба 0,31, цвет мякиша – тёмно-коричневый. Основное назначение – продовольственное.</p> <p>НИИСХ ЮВ</p>

	<p>– гибридный сорт F1 Немчиновский 1, формирует плотный стеблестой – 395 стеблей м2 против 309 у стандарта, отличается высокой регенерирующей способностью к отрастанию весной поражённых снежной плесенью растений, прочной соломиной, дружным созреванием, что обеспечивает лучшее качество зерна по числу падения, амилограмме и другим показателям, что весьма важно для пищевой промышленности. Средняя урожайность зерна 6,54 т/га. Масса 1000 зерен 33,4 г, натура зерна 723 г/л;</p> <p>– сорт Перемена, интенсивного типа, адаптивный, урожайность зерна 6-8 т/га (превышение над стандартом 7-15%), стабильно превышает стандарт по числу падения (на 15 с), натуре зерна (на 5 г), содержанию крахмала (на 2,1%), объемному выходу хлеба (на 4 см3); относительно зимостойкий, устойчив к вымоканию и выпреванию; короткостебельность (127 см) в сочетании с хорошей прочностью стебля обеспечивает сорту высокую устойчивость к полеганию (4,5 балла) и способность формировать более плотный стеблестой;</p> <p>– сорт Московская 27, средняя урожайность 8,6 т/га, что выше стандарта на 2 т/га. Высота растений 90 – 95 см. Средние показатели качества зерна: содержание белка 15,5%, клейковины 27,2%, натура зерна 816 г/л, масса 1000 зёрен 59,8 г, сила муки 320-350 е.а., объёмный выход хлеба до 1 050 см³, ИДК 75 ед. Обладает полевой устойчивостью к основным болезням (мучнистая роса, бурая и стеблевая ржавчина, септориоз). Устойчив к полеганию, формирует более крупное зерно и большее количество продуктивных побегов на единицу площади. Обладает высокой зимостойкостью.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ «Немчиновка»</p> <p>Озимая мягкая пшеница</p> <p>– сорт Валторна, среднеспелый, при урожайности 7,32 т/га превысил стандарт на 0,85 т/га, содержание белка 13,7%, характеризуется хорошей зимостойкостью, устойчивостью к полеганию, к абиотическим стрессам и болезням, имеет повышенное число зерен в колосе и натуру зерна, по содержанию сырого протеина и массе 1000 семян не уступает стандарту.</p> <p style="text-align: right;">ФНЦ ЗБК</p> <p>– сорт Ультра 11, ультраскороспелый, созревание происходит на три недели раньше всех возделываемых в производстве озимых культур, что позволяет сельхозпроизводителям в один год получать сверхсильное зерно пшеницы, а затем урожай сои или кукурузы.</p>
--	---

	<p>Урожайность зерна 10 т/га, содержание белка – 16-19%, клейковины – 38%, стекловидность – 99%, сила муки 303 е.а., валориметрическая оценка 80 е.в., объёмный выход хлеба 808 см³, общая хлебопекарная оценка – 4,8 балла. Отличается высокими засухоустойчивостью и жаростойкостью, повышенной зимо-морозостойкостью. Показывает иммунитет к пыльной головне, высоко устойчив к бурой ржавчине, умеренно устойчив к мучнистой росе и желтой ржавчине, умеренно восприимчив к фузариозу колоса и твердой головне;</p> <p>– сорт Изабель, короткостебельный (90-95 см), высокоустойчивый к полеганию, ультраскороспелый (созревает на 3 дня раньше сорта Юбилейная 100), высокоморозостойкий, засухоустойчивый, урожайность около 10 т/га (+ к St 0,5-0,7 т/га). По качеству зерна соответствует сильной пшенице. Главные достоинства сорта: сочетание ультра скороспелости с высокой морозостойкостью и качеством зерна. Предназначен для получения ранней качественной продукции и расширения возможностей маневра уборочной;</p> <p>– сорт Кольчуга, создан с использованием «генетического моста», несет ржаную транслокацию, кардинально отличается от других полукарликовых сортов цилиндрическим, многоцветковым колосом и голубой (за счет интенсивного воскового налета) окраской растений в период стеблевания – колошения. Полукарликовый (85-90 см), высоко устойчив к полеганию. Среднеспелый. Жаростойкость и засухоустойчивость выше среднего уровня. Отличается высокой и стабильной урожайностью 10 – 12 т/га, что выше сорта Гром на 0,5 т/га. Зерно высоких технологических и хлебопекарных качеств – среднее содержание белка 14,3%, клейковины – 27,5%, показатель альвеографа – 289 е.а., валориметрическая оценка – 68 е.в., объёмный выход хлеба – 787 мл, общая хлебопекарная оценка 4,5 балла. Натура зерна высокая – 760-816 г/л, масса 1000 зерен 42-45 г;</p> <p>– сорт Песня, среднеранний, высоко засухоустойчивый. Максимальная урожайность 11,48 т/га. Зерно высокого качества – среднее содержание белка в зерне 15% (достигает 16,9%), сырой клейковины 28,3% (достигает 32,1). Объем хлеба в среднем 740 см³, общая хлебопекарная оценка 4,3 балла. Главное достоинство – гармоничное сочетание высокой продуктивности, качества зерна и высокой устойчивости к фузариозу колоса. Это позволит размещать его посевы по одному из самых проблемных предшественников в регионе – кукурузе на зерно, снижая риски накопления в зерне фузариотоксинов;</p> <p>– сорт Победа 75, степного экотипа с ксероморфной структурой растения, высокой жаро- , засухоустойчивостью, полукарликовый, средняя высота 85 см, обладает высокой устойчивостью к полеганию, среднеспелый, урожайность 9-11,5 т/га, качество зерна высокое – среднее содержание белка – 14,7%, клейковины – 28,5%, что выше стандартного</p>
--	--

	<p>сорта Гром и на уровне лучшего районированного высококачественного сорта Безостая 100. Предназначен для получения высоких урожаев зерна в зонах с большой частотой стрессов абиотического характера.</p> <p>Яровая твёрдая пшеница</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт Ядрица, среднеспелый, короткостебельный, засухоустойчивый, высокопродуктивный – при средней урожайности 5,6 т/га превысил аналоги на 0,43 т/га, потенциал урожайности свыше 7 т/га, масса 1000 зерен 39,3-47,3 г, натура зерна 801-811 г/л, общая оценка макарон 4,8 баллов (+ к St 0,1), характеризуется полевой устойчивостью к основным болезням; важное преимущество сорта – устойчивость к фузариозу колоса/зерна; – сорт пшеницы полбы яровой Здрава, среднеспелый, среднерослый, урожайность зерна 3,5-4,0 т/га (на 0,6 т/га выше стандарта), зерно красное, удлиненное, стекловидное, масса 1000 зерен 38,6-41,2 г, натура зерна 505-520 г/л, содержание белка в зерне 18,4 – 19,5%, стекловидность 85-91%. Сорт отличается иммунитетом к твердой и пыльной головне, видам ржавчины, мучнистой росе, фузариозу колоса <p>Тритикале озимая</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт Гольдварг, гексаплоидный, позднеспелый, с повышенной морозостойкостью, устойчивостью к желтой ржавчине, септориозу и твердой головне, иммунный к бурой ржавчине, мучнистой росе и пыльной головне; урожайность зерна свыше 10 т/га, зерно красное, удлиненное, масса 1000 зерен до 50 г, натура 771 г/л, содержание белка – 12,0 – 14,5%; использование – универсальное. <p>Тритикале яровая</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт Орден, среднеспелый, основное достоинство – высокая зерновая продуктивность в сочетании с высоким иммунным статусом. Для получения экологически чистого зерна по беспестицидным технологиям. Засухоустойчивость, жаростойкость сорта высокие. Обладает высокой интенсивностью начального роста. Не поражается твердой и пыльной головней, мучнистой росой. Зерновая продуктивность свыше 10 т/га. Зерно удлиненное, красное, стекловидное, масса 1000 зёрен 39-44 г, натура до 767 г/л, содержание белка 12,8-13,5,0%. Предназначен для производства фуражного и продовольственного зерна. – впервые на государственное испытание передается сорт озимого голозерного ячменя Хорс, скороспелый – созревает в конце мая – первых числах июня, что позволяет гарантированно возделывать после него повторные культуры: кукурузу, подсолнечник, сою, гречиху ранних сортов. Урожайность 6,5 – 8 т/га. Превышает стандарт по морозостойкости
--	--

	<p>и устойчивости к полеганию. Чувствителен к срокам уборки. Отсутствие пленки и лучшая сбалансированность зерна голозерного ячменя по аминокислотному составу, содержанию белка и переваримости, позволяют добиться больших привесов птицы при меньших затратах корма;</p> <p>– сорт Мир, среднеспелый, с интенсивным начальным ростом, пластичный. Урожайность 8 – 10 т/га (+ к стандартам 0,6-1,2 т/га в зависимости от предшественника). Превышает стандарты по устойчивости к полеганию, сетчатой пятнистости, толерантности к подкислению почвы, массе 1000 зерен (на 5,7 г), натуре зерна (на 21 г/л), в меньшей степени реагирует на запаздывание со сроком сева;</p> <p>– сорт Ярунчик, среднеспелый, характеризуется интенсивным начальным темпом роста. Урожайность 5-6 т/га, максимальная – 8 т/га, содержание белка 12,2%. Имеет высокую полевую устойчивость ко всем листовым болезням и засухе. По устойчивости к сетчатой пятнистости значительно (на 4 балла) превосходит сорт Виконт;</p> <p>Овёс</p> <p>– сорт Киюра, выведен методом химического мутагенеза, характеризуется высоким темпом начального роста, более продолжительным вегетационным периодом (на 4 дня), большей длиной метелки (на 3,4 см) и большим количеством зерен в метелке (на 14-50 шт.), имеет высокую устойчивость к поражению корневыми гнилями и несколько более высокую толерантность к подкислению почвы в сравнении со стандартом. Урожайность 5-6,5 т/га, максимальная реализованная урожайность – 8,5 т/га, технологические показатели и качество зерна на уровне стандарта;</p> <p style="text-align: center;">НЦЗ им. Лукьяненко</p> <p>– сорт Памяти Чекурова, зимостойкий (67–75%), высокоурожайный – 4,8-6,7 т/га (прибавка к стандарту 0,4 т/га), устойчив к полеганию (4,5 балла). Зерно выполненное, масса 1000 зерен 36–39 г, натура зерна 758–816 г/л. Содержание сырого протеина 14%. Предназначен для возделывания в лесостепной зоне Сибири. При искусственном заражении устойчив к возбудителям пыльной и твердой головни и менее восприимчив к возбудителям бурой листовой ржавчины и мучнистой росы, чем сорт-стандарт.</p> <p style="text-align: center;">СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН</p> <p>– сорт Подарок Крыму, остистый, раннеспелый, высокоадаптивный, средняя урожайность 6 т/га, потенциальная – 11 т/га. Содержание белка 12-15%, клейковины – более 32%. Высокоустойчив к полеганию, высота растений 88 см. Обладает повышенной</p>
--	--

	<p>морозостойкостью и устойчивостью к засухе на протяжении всей вегетации, устойчив к поражению бурой ржавчиной, среднеустойчив к мучнистой росе, рекомендуется для возделывания на среднем агрофоне.</p> <p>– сорт Премьера, универсального типа, сочетает высокую зерновую продуктивность (до 11 т/га) с повышенным уровнем засухоустойчивости и морозозимостойкости. Обладает высокой устойчивостью к бурой ржавчине.</p> <p style="text-align: right;">АНЦ «Донской», НИИСХ Крыма</p> <p>– сорт Раздолье, среднепоздний, короткостебельный, высота растений 77-97 см, устойчивый к полеганию (4,9 балла). Урожайность в зависимости от предшественника 6,4-13 т/га. Среднее содержание сырого протеина 13%, клейковины – 26%, ИДК – I-II группа качества, хлебопекарная сила муки 213 е.а., объемный выход хлеба из 100 г муки - 514 см³, общая оценка хлеба 3,2 балла, валореметрическая оценка теста 74 е.ф., показатель SDS-седиментации – 60 мл. Высоко устойчив к бурой ржавчине (от 15 до 20%) и мучнистой росе, средневосприимчив к септориозу;</p> <p>– сорт Рубин Дона, среднеранний, урожайность в зависимости от предшественника 6,0-11,6 т/га, среднее содержание в зерне сырого протеина 14,8%, клейковины – 28,7%, хлебопекарная сила муки 254 е.а., объемный выход хлеба из 100 г муки – 620 см³, общая оценка хлеба – 3,8 балла, валориметрическая оценка теста – 74 е.ф., показатель SDS-седиментации - 59 мл. Характеризуется высокой устойчивостью к бурой ржавчине (5-10%), среднеустойчив к мучнистой росе, средневосприимчив к септориозу.</p> <p style="text-align: center;">Озимая твёрдая пшеница</p> <p>– сорта Солнцедар и Алмаз Дона, средняя урожайность 9,45 т/га и 10,20 т/га, средняя прибавка к стандарту – 0,90 т/га и 1,43 т/га, соответственно. Качество зерна и макарон высокие. Между собой различаются по архитектонике растений, вегетационному периоду, SDS-тесту, морозостойкости, параметрам фаринограммы: Солнцедар имеет пирамидальный, пониклый колос, Алмаз Дона – цилиндрический, прямостоячий. Алмаз Дона более морозостойкий – 74,7%, у Солнедара – 60,3%, Солцедар более устойчив к листовым болезням.</p> <p style="text-align: right;">АНЦ «Донской»</p> <p style="text-align: center;">Яровая мягкая пшеница</p>
--	--

	<p>– сорт Беляна, среднепозднеспелый, отличается высокой (8-9 баллов) устойчивостью к полеганию даже в неблагоприятные годы; значительно слабее стандартного сорта поражается бурой и стеблевой ржавчиной, септориозом; урожайность 4,5-8,5 т/га, качественные показатели стабильные, на уровне сильной и ценной пшеницы: масса 1000 зёрен 31-41 г, содержание клейковины в зерне 33-42%, стекловидность 68-77%, сила муки 300-400 ед.а., объёмный выход хлеба 900-1130 см³.</p> <p style="text-align: center;">Верхневолжский ФАНЦ, ФИЦ «Немчиновка»</p> <p>– сорт Награда, среднеранний, урожайность 3-4 т/га, потенциальная – 6 т/га, масса 1000 зерен 36 г, натурная масса 760 г/л, стекловидность – 63%, содержание белка 10-11,0%, клейковины – 17,7-35,4%. По показателям хлебопекарных свойств сорт относится к группе удовлетворительных филлеров. Общая хлебопекарная оценка 3,0-3,3 балла. Кормовые достоинства хорошие – содержание кормовых единиц 1,41, по содержанию переваримого протеина превосходит районированный сорт на 5,9 г/кг. Устойчив к основным болезням. Адаптирован к условиям Волго-Вятского региона и рекомендуется для возделывания по интенсивным и полунтенсивным технологиям.</p> <p style="text-align: center;">ФАНЦ СВ</p> <p>– сорт Тулайковская 117, среднеранний, полунтенсивного типа, при средней урожайности 2,1 т/га превзошёл стандарт на 10%, содержание протеина 16,4%, клейковины – 32,9%, обладает хорошими хлебопекарными свойствами (пористость хлеба 5,0 баллов, объёмный выход хлеба 667,5 мл); проявляет полевую устойчивость к бурой ржавчине и мучнистой росе.</p> <p style="text-align: center;">Самарский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН</p> <p>– сорт Экада 258, среднеранний, урожайность 4 т/га, что выше стандарта на 0,2 т/га, содержание белка в зерне 12,4-15,2%, сырой клейковины 27,3-35,0%, объем хлеба 530-600 мл, пластичный (Самарский НИИСХ, Ульяновский НИИСХ – филиалы ФГБНУ СамНЦ РАН);</p> <p>– сорт Новосибирская 49, среднеранний, средняя урожайность 3,5 т/га, что на 0,6 т/га выше стандарта. Зерно крупное, масса 1000 зерен 36–46 г, натура зерна 762–806 г/л. Содержание клейковины 25%, сырого протеина – 14%, что обеспечивает хорошие хлебопекарные качества. Сорт высокоустойчив к засухе и полеганию, к пыльной головне, умеренно устойчив к мучнистой росе и восприимчив к бурой ржавчине.</p>
--	---

СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН

– сорт Гонец, характеризуется низкорослостью, высокой устойчивостью к полеганию. Превосходит стандарт по урожайности на 1,64 т/га, по содержанию белка и клейковины на 1,0-2,4%. Обладает практическим иммунитетом к поражению пыльной головней, слабовосприимчив к мучнистой росе и бурой ржавчине, в слабой степени поражается стеблевой ржавчиной.

Алтайский НИИСХ ФАНЦА

– сорт Сакара, шарозерный, среднепоздний, короткостебельный (42-55 см). По урожайности более чем в 3 раза превышает исходную форму T. sphaerosocum (к-45738, Пакистан). Содержание белка в зерне высокое, даже в неблагоприятные по погодным условиям годы значение показателя по белку колебалось от 17,4 до 19,5%.

ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

– сорт Аргус, зерновой сорт, высота соломины 95-120 см, высоко устойчив к полеганию, колос белый, остистый, потенциал продуктивности зерна свыше 10 т/га (прибавка урожая более 1т/га). Зерно среднее, масса 1000 зерен 40,9-47,8 г, хорошо выполненное, светло-красное. Содержание белка в зерне 11,6-13,4%, объемный выход хлеба 673 см³, по содержанию крахмала превосходит стандарт на 3-4,5%. Для использования в хлебопекарной, кондитерской, комбикормовой промышленности и в производстве крахмалопродуктов;

– сорт Ариозо, кормового направления использования, высота соломины 163-195 см. Колос белый, безостый, голый. Потенциал урожайности зеленой массы более 90 т/га, прибавка урожая зеленой массы 6,5 т/га, сухого вещества – 2,8 т/га. Зерновая продуктивность на уровне стандарта. Масса 1000 зерен 34,2-43,1 г, зерно выполненное, светло-красное. Обладает полевой устойчивостью к ржавчинам, септориозу, мучнистой росе и другим болезням листьев и стебля, слабо поражается снежной плесенью.

ФРАНЦ

Ячмень озимый

– сорт Квант, среднеспелый, высокоурожайный – 4,34 т/га (+ к St 0,5 т/га), масса 1000 зерен 38,0 г. Обладает очень высокой кустистостью и хорошо озерненным колосом.

	<p>Формирует зерно с высоким содержанием белка 14,8% и низкой пленчатостью — 12,8%. Содержание крахмала 53,3%. Натурная масса зерна 624-712 г/л. Выход зерна 78,0%. Устойчив к поражению стеблевой ржавчиной и мучнистой росой. Засухоустойчивость и устойчивость к полеганию высокая. Обладает высокой зимостойкостью (7,7 балла) по сравнению со стандартом (7,3 балла). Направление использования – зернофуражное ФГБНУ.</p> <p style="text-align: center;">СамНЦ РАН, «АНЦ «Донской», ФИАН</p> <p>– сорт Приемник, раннеспелый, с нейтральной фотопериодической чувствительностью (в условиях Крыма возможна вегетация в условиях короткого зимнего дня). Урожайность 7-8 т/га. По массе 1000 зерен и натуре зерна близок к стандарту, по содержанию протеина в зерне превышает стандарт на 0,5%. Раннее созревание в сочетании с хорошей полевой устойчивостью к болезням в условиях недостаточного увлажнения Крыма позволяют возделывать новый сорт без применения фунгицидов.</p> <p style="text-align: center;">НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, НИИСХ Крыма</p> <p style="text-align: center;">Ячмень яровой</p> <p>– сорт Рафаэль, среднеспелый, урожайность зерна 5,5-7,7 т/га, содержание белка 11,4-12,4%, натура – 689 г/л, стекловидность – 17,5%, экстрактивность – 78,5-82,6%. Зерно выровненное, масса 1000 зерен до 54 г. Устойчив к засухе и алюмокислотности почвы, прорастанию зерна на корню. Слабо восприимчив к поражению пыльной головней, полосатой пятнистостью, стеблевой ржавчине и мучнистой росе, среднеустойчив к темно-бурой и сетчатой пятнистости.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ «Немчиновка», ИСА – филиал ФНАЦ ВИМ</p> <p>– сорт Балкарский 61, среднеспелый, имеет укороченную соломинку (65 см) и в связи с этим более устойчив к полеганию (на 1,3 балла больше стандарта), урожайность 4,6-5,1 т/га (+ к St 0,8 т/га), масса 1000 зёрен 45 г/л, содержание белка 11,4%, имеет высокую полевую устойчивость к мучнистой росе и сетчатой пятнистости.</p> <p style="text-align: center;">НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, ИСХ КБНЦ РАН</p> <p>– сорт Передовик, среднеспелый, универсального использования (на зерно и зеленую массу), средняя урожайность 6,5 т/га, содержание в зерне протеина 14%, отличается низким содержанием пленок зерновки. Высоко адаптивный к почвенно-климатическим условиям</p>
--	--

	<p>Дальневосточного региона – устойчив к длительному переувлажнению, осыпанию и прорастанию зерна на корню, высоко устойчив к видам головни и ржавчин.</p> <p style="text-align: center;">ДВНИИСХ</p> <p>– сорт Фалёнец, среднеспелый, адаптивный, урожайность до 7 т/га. В условиях недостаточного увлажнения и высоких температур сформировал урожайность 6,34 т/га, превысив сорт - стандарт Кречет на 0,66 т/га на окультуренных почвах. На алюмокислых дерново-подзолистых почвах при урожайности 3,53 т/га превысил стандарт на 0,48 т/га. Зерно выполненное, ценное по качеству: натура 562 г/л, пленчатость 25,8%, содержание жира 3,67-4,60%, белка – 10-14%. Устойчив к полеганию и осыпанию, имеет полевую (практическую) устойчивость к пыльной головне (до 0,1%), средневосприимчив к корончатой ржавчине. За годы изучения не наблюдали поражения метелки ВЖКЯ и фузариозом.</p> <p style="text-align: center;">Фалёнская СС – филиал ФАНЦ СВ, ФАНЦ СВ</p> <p>– сорт овса голозерного Азиль, превышал по урожайности стандарт на 0,4-1,8 т/га. Натура зерна – 618 г/л, масса 1000 зерен 29,5 г, содержание белка 13,3%, выход крупы 78,0%, вкусовые качества каши 5 баллов, разваримость крупы 3,5 балла. Устойчив к поражению пыльной головней, устойчив к почвенной кислотности и алюмотоксичности. Относительно засухоустойчив. Устойчив к загрязнению токсином ДОН.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ «Немчиновка», Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН</p> <p>Рис</p> <p>– сорт Аргамак, среднеспелый, несущий гены повышенной устойчивости растений к пирикулярриозу. Урожайность 7 –10 т/га, что выше, чем у сорта Южанин на 1,6-2,6 т/га;</p> <p style="text-align: center;">АНЦ «Донской»</p> <p>– сорт Восход, среднеспелый, средняя урожайность 9,5 т/га, что на 1 т/га больше, чем у лучших районированных сортов Рапан и Фаворит. Масса 1000 зёрен 30,0 – 32,2 г, пленчатость 18,4 – 18,5%, стекловидность 87 – 91%. Общий выход крупы 70,1 – 71,8%, содержание целого ядра в крупе 78,9 – 96,8%. Крупа белая, при варке образует полурассыпчатый гарнир с хорошими вкусовыми качествами. Зерновка удлинённая с</p>
--	--

	<p>отношением длины к ширине (l/b) 2,4 – 2,5. Устойчив к полеганию и среднеустойчив к пирикулярриозу;</p> <p>– сорт Престиж, среднеспелый, крупнозёрный, масса 1000 зёрен – 33 – 35 г, плёнчатость – 17-19%. Общий выход крупы 72-73%, целого ядра в крупе 65 – 75%. Стекловидность крупы 60 – 85%, характерная для сортов пригодных для приготовления ризотто и паэльи (блюда итальянской кухни). Крупа белая, каша рассыпчатая, вкус хороший, зерновка с отношением длины к ширине (l/b) 2,3-2,4, содержит 18-19% амилозы. Потенциальная урожайность – 10 т/га. Устойчив к полеганию, не осыпается, пригоден к механизированной уборке;</p> <p>– сорт Утёс, среднеспелый, урожайность около 9 т/га, стабильная по годам. Зерно удлиненной формы, средней крупности. Отношение длины к ширине (l/b) 2,5. Масса 1000 зерен 29,7 г. Выход крупы в среднем за три года 71,5%, в том числе целого ядра 85,1%. Стекловидность – 96,3%. Крупа отличного качества, с высокими кулинарными показателями. Устойчив к полеганию, не осыпается, но обмолачивается легко. Его можно держать с перестоем и убирать прямым комбайнированием. Устойчивость сорта к пирикулярриозу повышенная, что обеспечивает ген Pi-ta – при искусственном заражении поражение составило 17,8%, а у стандарта Флагман – 46,5% ;</p> <p>– сорт Романс, среднепозднеспелый. Урожайность 9,5-10,5 т/га. Масса 1000 зерен при 14% влажности – 28-30 г, плёнчатость 17,5-18,0%, стерильность 10-18%. Общий выход крупы 71,5%, в том числе целого ядра 88,5%. Качество крупы: хороший и отличный вкус (4,3 балла), цвет крупы и каши белый, консистенция рассыпчатая. Зерновка с отношением длины к ширине (l/b) 2,1. Устойчив к полеганию и пирикулярриозу на естественном фоне. Пригоден к механизированной уборке, не осыпается;</p> <p>– сорт ярового рапса Форпост КЛ, созревает на 4 дня раньше стандартного сорта Риф. Урожай семян 2 т/га (+ к стандарту 0,15 т/га). По содержанию сырого жира в семенах новый сорт превосходит стандарт в среднем на 0,6% Масличность семян 43 - 45% (на 0,6 абс.% выше стандарта), содержание белка 25,7% – на уровне сорта Риф. Масса 1000 семян в среднем 3,76 г. В масле практически отсутствует эруковая кислота. Содержание глюкозинолатов в семенах составляет в среднем 0,64% (14,98 мкмоль/г), у сорта Риф – 0,75% (17,55 мкмоль/г). Слабо поражается фомозом, пероноспорозом, фузариозом и альтернариозом – на уровне сорта Риф.</p> <p style="text-align: right;">ВНИИ риса</p> <p style="text-align: center;">Кукуруза</p>
--	---

	<p>– гибрид кукурузы Таганай, раннеспелый (ФАО 140) трёхлинейный гибрид зернового и силосного направления использования. Растения высотой 190-200 см, высота прикрепления початка 75-80 см. Урожайность зерна 6,5 т/га, что на 1,2 т/га выше стандарта Машук 150 МВ. Масса 1000 зёрен 240 г. Предназначен для производства зерна, зерно-стержневой массы и силоса восковой спелости в регионах с ограниченным периодом вегетации. Пригоден для переработки на крупу. Устойчив к стеблевым гнилям, пузырчатой головни и повреждению кукурузным стеблевым мотыльком. Засухоустойчивость гибрида хорошая;</p> <p>– гибрид кукурузы Мартрик, раннеспелый (ФАО 190) простой гибрид универсального направления использования с хорошим начальным развитием. Растения высотой 240-250 см хорошо облиственные, высота прикрепления початка 95-100 см. Урожайность 6,5 т/га (+ к St 1,2 т/га). Масса 1000 зёрен 180 г. Предназначен для производства зерна и силоса с содержанием зерна восковой спелости с ограниченным периодом вегетации. Рекомендуется для посева на зерно на юге. Гибрид устойчив к стеблевым гнилям, пузырчатой головни и повреждению кукурузным стеблевым мотыльком. Засухоустойчивость гибрида хорошая ФГБНУ.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ кукурузы</p> <p>– гибрид сахарной кукурузы Серенада, раннеспелый (77 суток), простой (создан с использованием материнской формы РМ 482 – новая, впервые используемая линия), пищевого направления использования. Растения высотой 165-170 см, высота прикрепления початка 50-60 см. Урожайность початков 15,8 т/га, что выше сорта-стандарта Услава на 3,4 т/га. Устойчив к стеблевым гнилям, пузырчатой головне и повреждению кукурузным стеблевым мотыльком. Засухоустойчивость гибрида хорошая.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ кукурузы, ООО ИПА «Отбор»</p> <p>Соя</p> <p>– сорт Апис, скороспелый, с периодом вегетации 103 дня, предназначен для возделывания в зоне с суммой активных температур 1800...2200оС. Потенциальная урожайность 3 т/га, содержание в семенах белка 39%, жира – 20%. Сорт устойчив к переувлажнению, относительно устойчив к полеганию;</p> <p>– сорт Грэй, выведен с использованием генома растений, имеющих новую архитектуру, сочетающих ценные физиологические и биохимические признаки; период</p>
--	---

	<p>вегетации 112 дней, потенциальная урожайность 3,42 т/га, содержание в семенах белка – 40,3%, жира – 19,3%, устойчив к распространенным в регионе патогенам и переувлажнению. Предназначен для возделывания в регионах с суммой активных температур 1900...2600°C.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ сои</p> <p>– сорт Вилана Бета, среднеранний, зерновой, с повышенной интенсивностью теневого фотосинтеза (устойчивость к загущению, затенению). Урожайность 2,25 т/га, у стандарта – 1,97 т/га. Масса 1000 семян 140–160 г. Содержание белка в семенах составляет 40–42%; содержание масла – 21–23%.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИИМК</p> <p>Зернобобовые и крупяные</p> <p>– сорт гороха посевного Бирюза, безлисточковый, урожайность 3,4 т/га, отличается высоким содержанием сырого протеина – 26,4%, у стандартного сорта Фараон – 23,7%; быстрой разваримостью – 122 мин. (Фараон – 148 мин.) и отличными вкусовыми качествами. Семена Бирюзы голубовато-зелёного цвета, пригодны для производства консервов типа «зелёный горошек» по специальной технологии.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ ЗБК, ВИР</p> <p>– сорт гороха посевного Зерноградский усатый, раннеспелый, усатого типа, урожайность семян 2,35-4,17 т/га, что выше стандарта на 0,36 т/га, содержание белка в зерне 25%. Устойчивость к полеганию высокая, к основным болезням и вредителям – на уровне стандарта. Сорт продовольственного и зернофуражного направления;</p> <p style="text-align: center;">АНЦ «Донской»</p> <p>– сорт гороха посевного Алиот, скороспелый (зацветает на 6 дней раньше стандарта, вегетационный период 78-85 суток), зернового направления. Потенциальная продуктивность семян – 5,5 т/га. Содержание белка 23,8 - 25,9%. Среднеустойчив к болезням и вредителям. Растения сорта полукарликовые, высота стебля 65-75 см. Семена желто-розовые, округлые, гладкие, матовые, крупные, неосыпающиеся. Масса 1000 шт. семян 260-278 г. Высоко устойчив к полеганию, пригоден к прямому комбайнированию.</p> <p style="text-align: center;">НЦЗ им. П.П. Лукьяненко</p>
--	---

	<p>– сорт фасоли Самарская белая, среднеспелый, с высоким прикреплением нижних бобов и компактным расположением бобов на растении, урожайность 0,5 – 1,2 т/га, содержание белка в семенах 28,4%, вкусовые качества вареных семян хорошие (4 – 5 баллов), разваримость семян равномерная, устойчив к растрескиванию бобов; пригоден для уборки прямым комбайнированием.</p> <p style="text-align: center;">Самарский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН</p> <p>– сорт чечевицы Фламенко, первый сорт, созданный с участием зародышевой плазмы дикорастущего вида <i>L. Tomentosu</i>. Средняя урожайность зерна за 3 года составила 2,22 т/га, что выше стандарта Аида на 0,2 т/га. Отличается коричневой окраской семенной кожуры в сочетании с желтыми семядолями. Содержание белка в зерне 26,5%, вкусовые качества отличные. Сорт устойчив к полеганию и болезням.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ ЗБК, ВИР</p> <p>– сорт нута Дар Заволжья, отличающийся засухоустойчивостью, высокой продуктивностью, качеством зерна и технологичностью.</p> <p style="text-align: center;">Краснокутская ОСС НИИСХ Юго-Востока</p> <p>– сорт проса посевного Константа, среднеспелый. Устойчив к полеганию и осыпанию. Характеризуется высокими адаптивными свойствами. Степень засухоустойчивости 5 баллов. Слабо поражается меланозом. Поражения бактериозом не наблюдалось. Устойчив к пыльной головне 1 и 2 расы. Урожайность зерна до 3,0 т/га. Обладает высокими технологическими и кулинарными качествами. Вымолачиваемость зерна 5 баллов. Пленчатость зерна до 24,6%. Выход крупы 73,4 – 77,7%. Цвет крупы и каши желтый. Вкус каши 5 баллов. Разваримость крупы 5,75 баллов.</p> <p style="text-align: center;">Поволжский НИИСС</p> <p style="text-align: center;">Масличные культуры</p> <p>– гибрид подсолнечника Сурус, простой межлинейный, среднеспелый, с геном устойчивости к сульфонилмочевинным гербицидам на основе трибенурон-метила, обладает устойчивостью к заразихе (расы А-Е) и ложной мучнистой росе (раса 330), толерантностью к фомопсису. Урожайность семян 3,2 – 3,8 т/га (выше стандарта на 0,11</p>
--	---

	<p>т/га). Масличность семян 51%. Характеризуется среднеолеиновым типом масла. Предназначен для выращивания в производственной системе Сумо (ЭкспрессСан);</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт подсолнечника Кондитер, крупноплодный, среднеспелый, кондитерского типа, масса 1000 семян 100-150 г, урожайность семян 3,6 т/га, масличность 46,6%, выровнен по высоте растений, цветению и созреванию; – сорт подсолнечника СПУ плюс, крупноплодный, среднеспелый, кондитерского типа, характеризуется высокой (3,7 т/га) продуктивностью, повышенной массой 1000 семян, которая составляет более 96 г при густоте стояния растений 40 тыс. шт./га, толерантностью к основным болезням и болезням (расы А-Е), масличность семян 45,6%. – сорт льна масличного Снегурок, зимующий (двуручка), посев сорта Снегурок осуществляется в осенний период (конец сентября – середина октября). Высота растений 74–81 см. Тип растения – межеумочный. Вегетационный период 238 – 242 суток. Урожайность семян 2,27 т/га, у стандарта 1,51 т/га (сорт Флиз (весенний посев)). Масса 1000 семян 5,96 – 6,06 г. Масличность семян 40,0 – 42,0%. Сорт высокоустойчив к полеганию и осыпанию семян. <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИИМК</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт подсолнечника Забава, кондитерского типа, характеризуется скороспелостью, быстрым ростом в начальные стадии развития. Превосходит стандарт по урожайности на 0,19 т/га. Формирует крупные выполненные семечки с содержанием жира 46,4%. Слабо поражается белой и серой гнилями, ложной мучнистой росой, к болезням средневосприимчив. Обладает высокой засухоустойчивостью. <p style="text-align: center;">Алтайский НИИСХ ФАНЦА</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт льна масличного Феникс, среднеспелый, вегетационный период 100 – 109 дней. Урожайность семян 1,35 – 1,48 т/га, льносоломы – 2,99 – 4,28 т/га. Высота растений 43,2 – 71,8 см. В разреженных посевах растения способны давать дополнительные стебли, за счет чего на полях, чистых от сорняков, возможно снижать норму высева. Цветки средней величины, лепестки голубые. Коробочки округлой формы, средней величины. Семена желтые, масса 1000 семян 5,8 – 6,1 г. Масличность семян составляет 43,7 – 45,3%. Имеет измененный жирнокислотный состав масла (содержание линоленовой кислоты 36,7 – 41,8%, линоленовой – 28,3 – 39,2%). Устойчив к полеганию, осыпанию и фузариозному увяданию. – сорт рыжика озимого Адонис, сорт является двуручкой, т.е. при осеннем посеве развивается как озимый, а при весеннем – как яровой. Это позволяет в годы с засушливой
--	--

	<p>осенью сеять его весной для получения полноценного урожая и размножения семян. Отличается достаточно высокой и стабильной продуктивностью семян как при осеннем посеве (1,76 т/га), так и при весеннем посеве – 1,68 т/га. Содержание жира в семенах составляет в среднем 39,7%. Сорт не полегаёт, устойчив к осыпанию. Масса 1000 семян составляет в среднем 1,18 г. Содержание эруковой кислоты составляет 2,92%, что позволяет использовать маслосемена данного сорта на пищевые цели.</p> <p style="text-align: center;">Пензенский НИИСХ – филиал ФНЦ ЛК</p> <p style="text-align: center;">Картофель</p> <p>– сорт картофеля Восторг, среднеспелый, многоклубневый и высокоурожайный. Урожайность – 60-70 т/га, содержание сухих веществ 22-25%, масса товарного клубня 120-150 г, вкус хороший. Клубни светло-желтые, удлиненной формы, отличаются высокой товарностью и лёжкостью в период зимнего хранения. Кожура гладкая, глазки мелкие, мякоть клубня светло-желтая. По технологическим и биохимическим показателям клубней является пригодным к переработке на «фри». Сорт устойчив к раку, относительно устойчив к фитофторозу по ботве и клубням, устойчив к парше обыкновенной, ризоктониозу и фомозу;</p> <p>– сорт Эликсред, среднеранний, столовый, потенциальная урожайность 45-50 т/га, крупноклубневый – масса товарного клубня 100-110 г, содержание крахмала 11,0-15,0%, , вкус хороший. Клубни красные, удлиненной формы, отличаются высокой товарностью и лёжкостью в период зимнего хранения. Кожура гладкая, глазки мелкие, мякоть клубня розовая.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИКХ имени А.Г. Лорха</p> <p>– сорт Арго, ранний, обладающий ранним накоплением и высоким потенциалом товарной урожайности (50-60 т/га). Клубни картофеля обладают высокими вкусовыми качествами, питательной ценностью (содержание крахмала – 12-15%). Устойчивый к раку, золотистой картофельной нематодой, альтернариозу. Не требует дополнительной пестицидной нагрузки, безопасен при производстве продуктов питания.</p> <p style="text-align: center;">УралНИИСХ УрФАНИЦ УрО РАН</p> <p>– сорт Адар, раннеспелый сорт столового назначения, высокоурожайный – 40 т/га. Клубни округло-овальные, гладкие, окраска кожуры частично красная с красными мелкими</p>
--	---

	<p>глазками, мякоть белая, не темнеющая в сыром и вареном виде. Масса товарного клубня 120–250 г, лежкость хорошая. Вкусовые качества высокие (8–9 баллов из 9), содержание крахмала на уровне 15,3–17,8%, развариваемость средняя. Обладает высокой комплексной устойчивостью к раку картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодой, альтернариозу, фузариозному увяданию, фитофторозу картофеля, парше обыкновенной, ризоктониозу и вирусным заболеваниями.</p> <p style="text-align: right;">СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН</p> <p>Технические культуры</p> <p>– сорт льна-долгунца Крепыш, позднеспелый, обеспечивает получение льносоломой на уровне 6,56 т/га и льносемян 1,1 т/га, что на 0,51 и 0,11 т/га, соответственно, выше сорта – стандарта Альфа, по урожайности длинного волокна превосходит стандарт на 30%; волокно характеризуется высоким качеством, номер трепаного волокна 13,4, что на 2,8 номера выше стандарта. Сорт обладает комплексной устойчивостью к ржавчине (100%), фузариозному увяданию (93%) и антракнозу, высокоустойчив к полеганию (4,8 балла)/</p> <p style="text-align: right;">Институт льна – филиал ФНЦ ЛК</p> <p>– сорт льна-долгунца Томич, раннеспелый, адаптивный, высокопластичный. Высокоурожайный – сбор соломы 6,7 т/га, волокна 1,9-2,3 т/га, семян 0,8-1,1 т/га. Обладает высокими прядильными свойствами: содержание всего волокна до 25%, выход длинного волокна 17%, относительная разрывная нагрузка расчетная 14-16 даН. Пригоден для глубокой переработки волокна. Устойчив к антракнозу, бактериозу, ржавчине, полеганию. Превышает стандарт Томский 16 по выходу волокна, длинного волокна, урожайности семян, по устойчивости к болезням. Пригоден к механизированной уборке.</p> <p style="text-align: right;">СФНЦА РАН</p> <p>– гибрид сахарной свёклы РМС 137 - диплоидный раздельноплоидный гибрид на МС основе урожайного направления. Средняя урожайность 71,6 т/га (126,2% от группового стандарта), сахаристость 16,45% (97,8% от группового стандарта), сбор сахара 11,38 т/га (122,9% от группового стандарта). Корнеплод гибрида имеет овально-коническую форму, обладает высокими хозяйственно-ценными признаками/</p> <p style="text-align: right;">ВНИИСС</p>
--	---

	<p>– гибрид сахарной свёклы Льговский МС 17, диплоидный односемянный гибрид на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления. Средняя урожайность 41,3 т/га (113,7% от стандарта), сахаристость – 17,0% (102,6% от стандарта), сбор сахара 6,98 т/га (114,5% от стандарта). Гибрид характеризуется высокой устойчивостью к комплексу биотических и абиотических стресс-факторов в период вегетации, отличается высокотехнологичной формой корнеплода, позволяющей существенно сократить потери урожайности в процессе механизированной уборки, хорошими технологическими качествами, обладает высокой устойчивостью к кагатной гнили, цветущности, отзывчив на интенсивные технологии возделывания.</p> <p>Льговская ОСС – филиал ВНИИСС</p> <p>– сорт конопли посевной Людмила, среднеспелый, имеет прочный стебель средней толщины, устойчив к полеганию и поражению основными грибковыми и бактериальными заболеваниями. Выход волокна общий (в среднем) составляет 32-33%, выход длинного волокна достигает 22-23%. Урожайность стеблей превышает 11 т/га. Линейная плотность волокна в среднем составляет 18 текс. При этом гибкость чёсаного волокна варьирует от средних (20 мм) до высоких (25 мм) значений. Разрывная нагрузка чёсаного волокна высокая – 29,1-31,3 кгс. Содержание тетрагидроканнабинола (ТГК) в верхушках соцветий не превышает 0,04%. Сорт предназначен для получения высококачественного волокна, в том числе для текстильной промышленности.</p> <p>Пензенский НИИСХ – филиал ФНЦ ЛК</p> <p>Кормовые культуры</p> <p>– гибрид сорго-суданковый Ларинский, превосходит стандарт по урожаю зеленой и сухой массы на 5,8 и 1,94 т/га соответственно. Отличается ускоренными темпами начального роста, засухоустойчив, с хорошей облиственностью, повышенным содержанием протеина – 4,94%, (против 4,45% у гибрида Азимут); обладает стабильным и надежным семеноводством родительских форм, пригоден к уборке серийными машинами.</p> <p>НИИСХ ЮВ</p> <p>– сорт клевера лугового одноукосного Олимп, позднеспелый, формирует один полноценный укос и отаву. Превзошел стандарт – сорт Орион по урожайности семян на 13,1%, сухому веществу на 10,4%. Укосная спелость наступает на 3-5 дней раньше</p>
--	---

	<p>стандарта. Обладает высокой зимостойкостью, что является важным критерием для условий Среднего Урала. Не требует дополнительной пестицидной нагрузки, безопасен при производстве кормов. Отвечает требованиям органического земледелия.</p> <p style="text-align: center;">УралНИИСХ ФАНИЦ УрО РАН</p> <p>– сорт вики посевной Ксения, средняя урожайность семян 2,1 т/га (стандарт 1,5 т/га), зеленой массы 43,4 т/га (стандарт 36,2 т/га). Рекомендован для испытания в Северо–Западном, Волго–Вятском, Центрально–Черноземном и Средневолжском регионах (ФГБНУ ФНЦ ЗБК);</p> <p>– сорт люцерны Лира, синегибридного сортотипа, с повышенной семенной продуктивностью – во второй год жизни превысил стандарт на 24%; урожайность зеленой массы и сена выше стандарта на 16-17%. Потенциальная урожайность кормовой массы в условиях богары 97 т/га, семян 0,5 т/га. Содержание белка 22%, клетчатки 32%. Масса 1000 семян 1,8 - 2,2 г. Твердосемянность от 10 до 15%. Отрастание весной и после укосов хорошее, приспособлен к частому скашиванию, формирует до 5 укосов. Зимостойкость высокая. Устойчив к основным болезням, полеганию и вымерзанию.</p> <p style="text-align: center;">НЦЗ им. П.П. Лукьяненко</p> <p>– сорт вики мохнатой озимой Луговская 3, характеризуется зимостойкостью не ниже 80% и урожайностью семян 1,0 т/га.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ ВИК</p> <p>Овощные культуры.</p> <p>– гетерозисные гибриды капусты белокочанной на основе ЦМС: раннеспелый (76-79 суток) срока созревания F1 Услава и позднеспелый – F1 Атлант, устойчивые к растрескиванию кочана, слизистому и сосудистому бактериозам, фузариозному увяданию. Урожайность гибрида F1 Услава – 46 -52 т/га, средняя масса кочана – 1,1-1,3 кг. Кочан округлый, серо-зеленый, содержание сухого вещества 6,66 - 6,79%, сумма сахаров 3,52-3,95%, содержание аскорбиновой кислоты 3,21 - 3,67 мг%, суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов в продукции – 3,88 мг/г в ЕАК и 1,25 мг/г в ЕГК. Позднеспелый гибрид F1 Атлант характеризуется дружной отдачей урожая, морфологически однородный, кочан округлой формы средней массой 3,0 кг. Средняя урожайность – 90-100 т/га. Предназначен для потребления в свежем виде и для хранения;</p>
--	---

	<p>– гибрид томата Валенсия F1, среднеспелый, растения индетерминантные, высокорослые, с длинными междоузлиями. Урожайность – 14,3-15,3 кг/м² в весенних пленочных теплицах. Плод округлой формы. В кисти 6-9 плодов массой 140 г. Гибрид устойчив к кладоспориозу, вирусу мозаики томата, фузариозному увяданию (Ff, ToMV, Fol). Предназначен для использования в условиях защищенного грунта в мелких фермерских и личных подсобных хозяйствах;</p> <p>– гибрид томата Катарина F1, среднеспелый. Плод плоскоокруглой формы, с сильной ребристостью у плодоножки, плотный, красной окраски, хорошие вкусовые качества. В кисти 5-6 плодов массой 285 г. Урожайность – 13,9-14,2 кг/м² в весенних пленочных теплицах. Гибрид устойчив к кладоспориозу, вирусу мозаики томата, фузариозному увяданию (Ff, ToMV, Fol). Салатного назначения. Для условий защищенного грунта в ЛПХ;</p> <p>– гибрид лука репчатого F1 Визит, среднеспелый, полуострый. Характеризуется высокой вызреваемостью перед уборкой – 80%, а после дозаривания – 95%. Луковица округлой формы (индекс формы 1,0), массой 80-120 грамм, с плотно прилегающими белыми сочными чешуями, светло коричневой окраской сухих чешуй. Урожайность до 100 т/га. Гибрид пригоден к механизированной уборке и длительному хранению (до 210 суток), имеет высокую лежкость – 95% и устойчивость к пероноспорозу. Содержание сухого вещества 13,3%, общего сахара – 10,2%. Универсального использования.</p> <p>– сорт чеснока озимого (<i>Allium sativum</i> L.) Мелиоратор, среднеспелый, стрелкующийся, высокозимостойкий, универсального использования. Урожайность 21-23 т/га. Луковица округло-плоская, крупная, массой 65-70 г, плотная, острого вкуса, образует крупные воздушные луковички. Сухие наружные чешуи фиолетово-красные, зубков в луковице 5-7, крупные, массой 8-10 г, мякоть зубка кремовая, содержание сухого вещества 39,7%, общего сахара 25,3%. Сорт устойчив к основным болезням и вредителям.</p> <p>– сорт моркови столовой Крейсер, среднеспелый (от массовых всходов до технической спелости 100-110 суток). Товарная урожайность 51,0-70,5 т/га. Корнеплод длиной 17-20 см, конический со слабым сбегом к основанию. Флоэма и ксилема оранжево-красные. Для длительного хранения и свежего потребления, с высокими вкусовыми и пищевыми качествами, относительно устойчив к фузариозу, альтернариозу. Содержание каротина 20-22 мг%, сахаров 7-10%. Для выращивания в овощеводческих хозяйствах Нечерноземной зоны;</p> <p>– сорт моркови Воронежская Лакомка, среднеспелый, форма корнеплода коническая и усеченно-коническая, окраска кожуры и мякоти оранжевая, окраска сердцевинки темно-</p>
--	---

	<p>оранжевая. Масса корнеплода 110-180 г. Пригоден к механизированной уборки. Лежкость 84-96%. Для выращивания в овощеводческих хозяйствах Черноземной зоны;</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт корневой петрушки Золушка универсального назначения для получения корнеплодов и зелени с повышенным содержанием биологически активных веществ и микроэлементов; – гибрид баклажана F1 Влас – раннеспелый гетерозисный гибрид, период от массовых всходов до технической спелости плодов составляет 112 суток. Растение индетерминантное, хорошо ветвящееся. Плоды имеют цилиндрическую форму, темно-фиолетовую окраску в технической спелости, глянцевые, со средней массой 210-250 г. Длина плода 18-20 см, диаметр – 7-8 см. Мякоть плода белая, плотная без горечи. Урожайность в пленочных теплицах составляет 7-8 кг/м²; – сорт фасоли овощной Малюме вьющейся формы, среднепоздний, дружносозревающий, обладающий стабильной урожайностью и комплексной устойчивостью к болезням; – сорт гороха овощного Смайлик, раннеспелый, мелкосемянный, дружно созревающий, консервного направления использования. Товарная урожайность зеленого горошка 3,2-3,9 т/га. Горошек мелкий, выравненный, с отличными вкусовыми качествами. Семена зелёные, мозговые, масса 1000 семян 90-110 грамм; – сорт тыквы Элия, среднего срока созревания, вегетационный период 110-120 суток. Урожайность на богаре 15-20 т/га. Масса плода 5 - 9 кг. Кора кожистая гнущаяся. Мякоть средней толщины (4,0-6,0 см), среднеплотная, сочная, сладкая, окраска от интенсивно-жёлтой до оранжевой. Химический состав плодов: сухое вещество – 12,0-18,0%, сумма сахаров – 6,1-8,15%, витамин «С» - 12,84-16,21%, каротин – 2,61-7,0 мг%. Сорт обладает средней устойчивостью к мучнистой росе и антракнозу. Адаптирован к экстремальным условиям среды: засухе, высоким и низким температурам. Транспортабельность и лежкость плодов высокие. <p style="text-align: center;">ФНЦО</p> <ul style="list-style-type: none"> – сорт томата Памяти Губко, скороспелый, от всходов до созревания 94 дня, самоопыляемый. Куст детерминантный, не требует пасынкования. Плоды крупные, красные, плоскоокруглой формы, масса товарного плода 146 г. Содержание сухого вещества 5,7%, сахара 5,8%. Урожайность до 9 кг/куст. Рекомендуются для выращивания в открытом грунте. Универсального типа использования.
--	--

	<p>– гибрид огурца Богатая грядка F1, раннеспелый, период от всходов до первого сбора 43 дня. Куст среднесплетистый, детерминантный. Зеленец цилиндрической формы, 10-11 см, средняя масса плода 61 г. Ранняя урожайность 2,4-2,6 кг/м², товарная 6,2 кг/м². Характеризуется комплексной устойчивостью к болезням (бактериоз, фузариоз, настоящая мучнистая роса), Гибрид устойчив к резким перепадам суточных температур, хорошо растет в открытом грунте в условиях ограниченного увлажнения. В защищенном грунте характеризуется длительностью плодоношения; универсального использования</p> <p style="text-align: center;">СибНИИРС – филиал ФГБНУ ИЦиГ СО РАН</p> <p>– сорт лука многоярусного Ионовец, многолетний, урожайный – товарная урожайность зеленых листьев за одну срезку составляет 1,5 кг/м², за вегетационный период – 3,0 кг (2,8 кг/м² у стандарта). Урожайность воздушных луковиц (масса луковицы 10 г) – 0,6 кг/м², что на 16,6% превосходит стандартный сорт Память, высокозимостойкий, устойчив к основным болезням и вредителям. Создан для условий Западной Сибири.</p> <p>– сорт лука душистого Зеленый дол, созданный для условий Сибири с комплексом хозяйственно-ценных признаков. Товарная урожайность зеленых листьев за одну срезку составляет 1,7 кг/м², за вегетационный период – 3,5 кг, (2,9 кг/м² у стандарта);</p> <p>– сорт кукурузы овощной Каскад, для условий открытого грунта Западной Сибири. Сорт урожайный, с початками высокого качества массой 310 г, размером 17х5см, с высокими вкусовыми показателями отварного зерна;</p> <p style="text-align: center;">Западно-Сибирский филиал ФНЦО</p> <p>– сорт ярового чеснока Успенский, среднего срока созревания с высокой экологической пластичностью. Вегетационный период 115–120 суток. Луковица округло-плоская с индексом 0,8-1,1. Масса луковицы 46-56 г, максимальная до 79 г, вкус полуострый. Урожайность при схеме посадки (90+50)х10 до 4,5 т/га. Наружные сухие чешуи (5–7) толстые, плотные белого цвета. В луковице от 11 до 18 штук широких зубков с кремовой мякотью. Лежкость 200 дней. Химический состав луковицы: сухого вещества – 39,5%, общего сахара 11,9%. Сорт универсального назначения;</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ риса</p> <p>– сорт кабачка Посол, скороспелый – период от массовых всходов до начала плодоношения 32-35 дней; урожайность 72 т/га, ранняя урожайность, за первую декаду</p>
--	--

	<p>плодоношения – 26 т/га. Выход товарной продукции 95%. Плод цилиндрический. Поверхность гладкая. Окраска плодов в технической спелости светло-зеленая, с белыми точками среднего размера. Мякоть белая, нежная, плотная. Кора тонкая. Вкусовые качества высокие. Плодоножка короткая, 3 см. Обладает средней устойчивостью к мучнистой росе и ВОМ-1. Рекомендуем для личных и производственных посевов. Пригоден для употребления в свежем виде и промышленной переработки.</p> <p style="text-align: right;">Крымская ОСС филиал ВИР</p> <p style="text-align: center;">Виноград</p> <p>– сорт Альбина, бессемянный, раннего срока созревания, морозоустойчивость до минус 210С, устойчивость к оидиуму и серой гнили 7 баллов, к милдью и филлоксеры – 5 баллов (по 9-бальной шкале МОВВ); урожай с 1 куста – 5,9 кг; урожайность с 1 га – 13 т; средняя масса грозди – 540 г; максимальная масса грозди – 643,3 г; класс бессемянности – I (полное отсутствие семян); содержание в ягодах при технологической зрелости сахаров – 20,3 г/100 см³, титруемых кислот – 6,3 г/дм³; дегустационная оценка свежего винограда – 8,47 балла (по 10 балльной шкале); грозди красивые нарядные; вкус приятный, гармоничный, мякоть хрустящая, кожица не ощутима при еде;</p> <p>– сорт Артек, бессемянный, столового направления использования, очень раннего срока созревания; высокая морозоустойчивость (до минус 240 С); устойчивость к оидиуму и серой гнили 7 баллов, к милдью и филлоксеры – 5 баллов (по 9-бальной шкале МОВВ); урожай с 1 куста – более 6 кг; урожайность с 1 га – 12-14 тонн; масса грозди – 300 - 450 г; содержание в ягодах при технологической зрелости сахаров – 21,5 г/100 см³, титруемых кислот – 8,8 г/дм³; дегустационная оценка свежего винограда – 9,0 балла (по 10 балльной шкале); красивые нарядные грозди; вкус приятный, гармоничный, с мускатным ароматом, мякоть сочная, кожица не ощутима при еде.</p> <p style="text-align: right;">ВНИИВиВ «Магарач» РАН;</p> <p>– сорт Ярушка, бессемянный, среднего срока созревания. Урожайность 6-9 т/га, масса грозди 200-250 г, ягоды – 1,5-2,0 г, устойчивость к милдью 1-2 балла, морозостойкость до – 260С. Массовая концентрация сахаров 231 г/дм, кислот – 5,8 г/дм. Дегустационная оценка свежего винограда 8,3, сушеной продукции – 7,8 балла. Направление использования – в свежем виде, производства сушёной продукции.</p> <p style="text-align: right;">ВНИИВиВ – филиал ФРАНЦ</p>
--	--

	<p>Плодовые, ягодные и декоративные культуры.</p> <p>– сорт яблони домашней Десертное Кичины, позднелетнего срока созревания, скороплодный (плодоношение на 2-3 год), урожайность 16-33 т/га. Отличается высокой зимостойкостью, иммунитетом к парше (ген Vf), крупными бело-жёлтыми плодами (средняя масса – 130 г, максимальная – 250 г), приятного сладкого вкуса (дегустационная оценка 4,7 балла). Содержание в плодах сухих веществ – 15,7%, сахаров – 10,3%, кислотность – 0,32%.</p> <p style="text-align: center;">ВСТИСП</p> <p>– сорт яблони Вознесенское, обладает высокой полигенной устойчивостью к парше. Деревья сильнорослые, быстрорастущие, вступают в плодоношение на 4-5 год, ежегодно плодоносящие. Урожайность 20-30 т/га. Плоды зимнего срока потребления, крупные (средняя масса 240 г, максимальная масса 300 г), одномерные, округлые. Основная окраска зеленоватая, покровная – красная на большей части плода. Мякоть мелкозернистая, сочная, плотная, кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,5 балла. Содержание витамина С – 16,72 мг/100 г, сахара – 11,04%, Р-активных веществ – 180,0 мг/100 г, растворимых сухих веществ – 13,79%, титруемых кислот – 1,10%;</p> <p>– сорт сливы Венгерка Курсакова, дерево среднерослое, с повышенной зимостойкостью. Урожайность средняя. Плоды крупные, средняя масса 35 - 50 г, продолговатой формы, окраска красная. Мякоть желто-зеленая, мелкозернистая, сочная, приятного кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,5 балла. Плоды столового назначения, созревают во второй-третьей декадах августа;</p> <p>– сорт черешни Лика, характеризуется зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням. В плодоношение вступает на 3-4 год. Урожайность 98,3 ц/га. Плоды средней массой 5,1 г, максимальной – 7,6 г, темно-красные. Мякоть розовая, с кремовым оттенком, сочная, средней плотности, сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,6 балла. В плодах содержится 16,5% растворимых сухих веществ, 10,3% сахаров, 0,45% титруемых кислот и 11,7 мг% витамина С. Плоды столового назначения, среднераннего срока созревания (первая декада июля);</p> <p>– сорт черешни Янтарная Савельева, Сорт характеризуется зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням. Дерево среднего роста, с прямостоячей кроной средней густоты. Плодоношение сосредоточено на букетных веточках. В плодоношение вступает на 3-4 год. Урожайность 81,6 ц/га. Плоды крупные, средняя масса 6,5 г, максимальная – 8,8 г, почковидной формы. Основная окраска плода жёлтая, покровная - янтарная. Мякоть жёлтая,</p>
--	---

	<p>сочная, средней плотности, хрящеватая, сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,8 балла. В плодах содержится 17,5% растворимых сухих веществ, 11,9% сахаров, 0,66% титруемых кислот и 14,9 мг% витамина С. Плоды десертного назначения, раннего срока созревания (третья декада июня);</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ им. И.В. Мичурина</p> <p>– сорт яблони Медея, дерево среднерослое. Зимостойкость в условиях Крыма высокая. Устойчивость к мучнистой росе высокая, к парше – средняя. В пору плодоношения деревья на карликовом подвое вступают на 3-й год, на среднерослом – на 4 год после посадки в сад однолетними саженцами. Плоды очень крупные, массой 180-300г, плоскоокруглые, желто-зеленые, с размытым розовым румянцем по меньшей части поверхности. Мякоть светло-кремовая, плотная, сочная, сладковато-кислого вкуса (4,6-4,7 балла). В плодах содержится: сухих веществ – 14,8-15,4%; сахаров – 12,0-12,3%; кислоты – 0,51-0,52%; витамина «С» – 7,3-8,0 мг / 100г сырой массы. Транспортабельность хорошая. Сохраняются в холодильнике при температуре +20С до конца марта. рекомендуется для выращивания в интенсивных промышленных и любительских насаждениях.</p> <p style="text-align: center;">ННЦ-НБС</p> <p>– сорт груши Вилена, позднелетнего срока созревания, в пору плодоношения деревья вступают на 4-5 год, плодоношение ежегодное. Урожайность 12 -15 т/га. Плоды средние и крупные, (масса до 200 г), на молодых деревьях до 300 г, широко-грушевидной вытянутой формы, кожица гладкая, блестящая, нежная, желтого цвета с ярко-красным румянцем на большей части плода. Мякоть белая, нежная, сочная, хорошего кисло-сладкого вкуса, без грануляций. Дегустационная оценка – 4,6 балла. Химический состав плодов: сухие вещества - 13,0%, общая кислота - 0,35%; сахар - 9,0%, аскорбиновая кислота - 5,7 мг/100 г, витамин Р - 42,9 мг/100 г. Съемная зрелость плодов наступает во второй половине августа, хранятся плоды до ноября. Транспортабельность хорошая. Устойчивость к болезням высокая.</p> <p style="text-align: center;">СКФНЦСВВ</p> <p>– сорт груши Рада, отличается хорошей зимо- и засухоустойчивостью, скороплодностью, устойчивостью к парше и термическому ожогу листьев. Плоды крупные, массой 230-250 г. Мякоть средней плотности, кремовая, нежная, тающая, очень сочная, маслянистая, отличного кисло-сладкого вкуса. В плодах содержится: сухих веществ – 15,83%, сахаров – 13,42%, органических кислот – 0,78%, витамина С – 4,5 мг/100 г. Основное</p>
--	--

	<p>назначение – потребление в свежем виде. Сохранность плодов до ноября – января. Рекомендуется для выращивания в интенсивных промышленных насаждениях.</p> <p>– сорт алычи Феерия, отличается раннеспелостью, высокой и регулярной урожайностью (более 12,6 т/га), устойчивостью к болезням и повышенной зимостойкостью. Плоды крупные, массой 38 - 43 г). Мякоть желтая, нежная средней сочности, приятного кисловато - сладкого вкуса (дегустационная оценка 4,5 балла). Плоды транспортабельны, пригодны для изготовления высококачественных джемов, конфитюров, соков; содержат сухих веществ 13,8%, сахаров 12,3%, титруемых кислот 0,96%, аскорбиновой кислоты 10,2 мг/100г</p> <p style="text-align: center;">ННЦ-НБС</p> <p>– сорт вишни Гречанка, характеризуется высокой зимостойкостью, относительной устойчивостью к грибным болезням (максимальное поражение коккомикозом и монилиозом до 2,0 баллов), сдержанным ростом дерева, регулярным плодоношением, высокими вкусовыми, товарными качествами плодов и урожайностью 4,0-4,5 т/га.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИСПК</p> <p>– сорт вишни песчаной Чёрный лебедь, скороплодный, зимостойкий, засухоустойчивый, высота куста 1,5-1,6 м. Урожайность 4 – 7 кг/куст (6,7 – 11,7 т/га). Плоды массой 3,7 -4,0 г, черные, округлой формы, одномерные. Мякоть зеленая, нежная, сочная, сладкая. Дегустационная оценка 4,5 балла. Косточка средняя, яйцевидная, отделяется от мякоти хорошо. В плодах содержится: растворимых сухих веществ – 22,4%, сахара – 10,6%, кислот – 0,47%, витамина С – 81 мг/100 г. Цветение позднее, с 25 мая, что дает возможность уходить от заморозков. Устойчив к вредителям и болезням. Универсального использования.</p> <p style="text-align: center;">Свердловская ОСС – структурное подразделение УрФАНИЦ УрО РАН)</p> <p>– сорт малины Ника, куст среднерослый, слабораскидистый. Урожайность – 10 т/га. Ягоды крупные (до 5,0 г), конической формы, темно-красной окраски, сладкого вкуса, транспортабельные, универсального назначения. Размножается растущими отпрысками и микроклонально. Сорт пригоден к технологии с элементами интенсификации и переработке плодов на варенье, джем, заморозку и компот.</p> <p style="text-align: center;">Крымская ОСС филиал ВИР</p>
--	--

	<p>– сорт смородины красной Премьера, очень раннего срока созревания, созревает на 5-7 дней раньше раннеспелого контрольного сорта Йонкер ван Тетс, начало созревания в условиях средней полосы России – середина июня. Ягоды крупные, средняя масса 0,7 г, максимальная – 1,4 г. Кисть средняя, плотная, ягоды темно-красного цвета. Очень хорошего кисло-сладкого вкуса, содержание кислот невысокое – 1,5-2,3%, сахаров накапливается 7,5-10,8% сахарокислотный индекс составляет в среднем 4,8 единиц, у сорта Йонкер ван Тетс – 3,0. Средняя многолетняя урожайность сорта – 10 т/га, максимальная – 16 т/га. Устойчивость к мучнистой росе и листовым пятнистостям средняя.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИСПК</p> <p>– сорт земляники Рубиновый каскад, характеризуется высокой урожайностью (147,2 ц/га), зимостойкостью (не имеет повреждений после воздействия низкой температуры - 17,6°C в начале зимы при незначительном снежном покрове 1 см), высокой засухоустойчивостью (при длительном засушливом периоде степень повреждения листьев высокой температурой до +30,5°C при дефиците влаги составляет до 1 балла), крупными плодами (средняя масса 12,5 г, максимальная – 38,4 г.) кисло-сладкого вкуса (дегустационная оценка 4,8 балла) с повышенным содержанием БАВ (витамин С – 85,7 мг/100 г, антоцианы – 72,7 мг/100 г).</p> <p>– сорт жимолости Поклон Сибири, куст слаборослый, сильнораскидистый. Побеги толстые, изогнутые, со свисающей верхушкой, розового цвета, опущенные. Листья крупные, светло-зелёного цвета. Плоды крупные, средней массой 1,3-1,6 г., удлинённо-овальной формы, фиолетово-синего цвета, сладкие. Осыпаемость плодов слабая. Осеннее цветение отсутствует. Среднемноголетняя урожайность - 2,4 кг/куст;</p> <p>– сорт фундука Щелкунчик, характеризуется высокой зимостойкостью и устойчивостью цветков к весенним заморозкам, средним уровнем засухо- и жароустойчивости, отличается ежегодным плодоношением. Куст достигает максимальной высоты 3,2 м, при средней густоте кроны, имеющей обратнопирамидальную форму. Продуктивность куста в молодом возрасте составляет 3,4 кг, в период полного плодоношения 6,4 кг. Плоды привлекательного внешнего вида достигают массы 2,8 г, выход ядра 52,4%, выполненность ореха 95,6%. В ядре содержится 68,4% жира. Дегустационная оценка плодов в свежем виде 4,5 балла. Ядро белое, плотной консистенции, сладковатого вкуса со слабым ароматом;</p> <p>– сорт гладиолуса Тайфун, высота растения – 125-130 см, длина колоса 65-75 см. Количество бутонов в колосе – 20-22, одновременно открытых цветков – 7-8. Колос</p>
--	---

	<p>двухрядный, плотный и прочный. Цветки держатся на оси соцветия крепко. Окраска лепестков киноварно-красная с усилением к краям. Сорт имеет высокий коэффициент размножения и устойчив к болезням ;</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ им. И.В. Мичурина</p> <p>– сорт земляники Айдарина среднепозднего срока созревания. Урожайность – 15 – 19 т/га. Отличается зимостойкостью и относительной засухоустойчивостью, устойчивостью к грибным болезням и не требует дополнительных агротехнических мероприятий. Масса ягод 14-30 г. Мякоть плотная, оранжево-красная, сочная, ароматная, приятно кисловато-сладкого вкуса (дегустационная оценка – 4,9 балла). В плодах содержится: сухих растворимых веществ – 10,2%; сахаров – 7,5; кислоты – 0,98%; витамина «С» – 77,6 мг%. Транспортабельность плодов хорошая. рекомендуется для выращивания в интенсивных промышленных и любительских насаждениях Крыма и в других южных регионах России.</p> <p>– пять сортов тюльпана: Пламенный – очень позднего срока цветения, цветок бокаловидной формы, высотой 8 см, насыщенно багрянисто красный; Золотые Россыпи – светло зеленовато желтый цветок с узко бокаловидной формой, Варвара Краса – сорт очень позднего цветения, окраска лепестков двухцветная зеленовато белая с ярким багрянисто розовым краем, Сад Счастья – позднего срока цветения, высокорослый (46 см), цветок насыщенно пурпурно фиолетовый, Золото Скифов – очень позднего срока цветения, с высокими декоративными качествами: блестяще желтая изнутри и палево желтая окраска лепестков снаружи цветка придает эффект подсветки;</p> <p>– два сорта хризантемы крупноцветковой, высокодекоративные, устойчивые к болезням, вредителям и к неблагоприятным погодным условиям (дождю и кратковременным заморозкам): Василий Лановой – высота растений 85–100 см, соцветие насыщенной темно-лиловой окраски, плоско-отогнутой формы, густомахровое, диаметр соцветия 14–16 см; Эрмитаж – высота растений 110–130 см, соцветие кремово-белой окраски, паукovidной формы, махровое и полумахровое, диаметр соцветия 20–23 см;</p> <p style="text-align: center;">ННЦ – НБС</p> <p>– сорт малины Юбилейная Куликова, сильношиповатый, крупноплодный (5,0-5,3 г). Плоды хорошего вкуса, с ароматом. В них содержится: до 9,7% РСВ, 6,5% сахаров, 1,5% кислот, до 93 мг% витамина С. Урожайность 19 т/га (до 2,5-2,8 кг ягод с куста). Отличается ранним и сжатым периодом плодоношения. Потенциальная продуктивность полностью</p>
--	--

	<p>реализуется к третьей декаде сентября. В слабой степени поражается болезнями и вредителями.</p> <p style="text-align: center;">Кокинский ОП ВСТИСП</p> <p>– сорт лаванды декоративной Эсмеральда, многолетний вечнозелёный полукустарник высотой 50-55 см, устойчив к неблагоприятным погодным условиям (засухоустойчивость, зимостойкость), болезням и вредителям;</p> <p>– 2 сорта астры однолетней Фортуна, низкорослая, кустового типа с тёмно-малиновой окраской цветка, для декоративного использования в сборных цветниках, рабатках, для бордюров и мини букетов; сорт Бизнес-леди, куст колоновидный, высотой 65 см, диаметр куста 25 см. Длина цветоноса 35-40 см. Соцветия махровые, полусферические. Диаметр соцветий I порядка 10-11 см. Количество соцветий I порядка – 9, II порядка – 5. Окраска соцветий лиловая. Среднепозднего срока цветения. Для условий Приморского края.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦО</p> <p>– сорт лилии Алтайская крапчатая, зимостойкий, среднерослый (80 см), с продолжительным периодом цветения (20 дней). Отличается оригинальной окраской цветка (светло-желтая с коричневым крапом), слабо выгорающей на ярком солнце, высокой генеративной (на цветоносе образуется 7-12 крупных (16,0 × 3,5 см) цветков), вегетативной продуктивностью и декоративностью (88 баллов). Устойчивость в срезке достигает 14 дней;</p> <p>– сорт ириса Виват Гатенбергер, зимостойкий, высокорослый (90-110 см), с продолжительным периодом цветения (12-14 дней) сорт. Отличается оригинальным 6-лепестковым, крупным (15-17 × 5-6 см) цветком, высокой декоративностью (95 баллов) и коэффициентом размножения (17-22 частей корневища из трехлетнего куста). В кусте образует 5-6 цветоносов с ответвлениями, с 2-3 цветками на каждом. Устойчивость в срезке составляет 5-10 дней.</p> <p style="text-align: center;">НИИСС – отдел ФАНЦА</p> <p>Лекарственные и ароматические.</p> <p>– сорт эхинацеи пурпурной (<i>Echinacea purpurea</i> Moench) Северянка, адаптирован к региональным условиям Нечерноземной зоны России. Урожайность сырья (сухой надземной части) 3 т/га, содержание суммы производных оксикоричных кислот в пересчете на цикориевую кислоту в сырье 4,54%, общий сбор суммы производных оксикоричных</p>
--	---

	<p>кислот до 140 кг/га, урожайность семян 1,5-1,6 т/га; по общему сбору БАВ превышает параметры сорта-стандарта в 1,8 раза;</p> <p>– сорт пажитника сенного (<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.) Падишах, однолетнее растение, скороспелое, достаточно засухоустойчивое, требовательное к теплу, пластичное к условиям произрастания, высотой до 60 см. По комплексу хозяйственно-ценных показателей достоверно превосходит культивируемую популяцию: по урожайности семян на 7,8%, по содержанию флавоноидов (в пересчете на апигенин) на 12,7%. Характеризуется высокой устойчивостью к полеганию и к поражению мучнистой росой. Продолжительность вегетационного периода составила 98-104 суток .</p> <p style="text-align: right;">ВИЛАР</p>
<p>151. Теория и принципы разработки и формирования технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем</p>	<p>В результате проведенных исследований, в 2019 году разработано и получено:</p> <p>– впервые дана оценка пастбищных экосистем длительного пользования (более 70 лет) на основе энергетического баланса. Установлено, что при долголетнем использовании пастбищ, суммарное воспроизводство валовой энергии при техногенной системе ведения составляет 3,6, при техногенно-минеральной 9,4-11,1 ТДж/га;</p> <p>– технология возделывания высокобелковой культуры – козлятника восточного длительных сроков пользования с продуктивностью свыше 10 т/га сухого вещества. Установлена целесообразность размещения культуры в выводных полях прифермских севооборотов и на внесевооборотных участках.</p> <p style="text-align: right;">ВИК</p> <p>– для условий южной зоны Ростовской области усовершенствованы технологии возделывания зерновых, пропашных и зернобобовых культур на основе применения минеральных удобрений, удобрений с микроэлементами, новых активных штаммов микроорганизмов, физиологически активных веществ нового поколения для повышения урожайности и качества зерна с наименьшими затратами.</p> <p style="text-align: right;">АНЦ «Донской»</p> <p>– технологический процесс компенсационной обработки почвы на склоновых землях, конструктивно-технологическая схема орудия для выполнения компенсационной обработки почвы и конструкторская документация для его изготовления (ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока);</p>

	<p>– диверсифицированная система сортов яровой мягкой пшеницы с адресной локализацией по природно-климатическим зонам Самарской области Среднего Поволжья для создания высокопродуктивных агроэкосистем различного уровня интенсификации.</p> <p>Самарский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН</p> <p>– компьютерная программа оценки экологической пластичности сортов злаковых культур, позволяющая определять методами статистического анализа данных различные показатели фенотипической стабильности генотипов (средовую вариацию, коэффициент гомеостатичности, взвешенный показатель гомеостатичности, устойчивость индекса стабильности, коэффициент мультипликативности, специфическую адаптивную способность, индекс превосходства, экологическую валентность, регрессию на индекс среды, непараметрические оценки стабильности);</p> <p>– метод оценки технологий производства концентрированных кормов, позволяющий выбрать наименее затратный вариант для конкретных условий хозяйствования и снизить себестоимость кормов на 5–7% ;</p> <p>– технологическая схема агроценозов многолетних трав и их смесей для получения высококачественных грубых кормов (сена) с содержанием сырого протеина 17,0- 18,8% в условиях лесостепной зоны Забайкалья.</p> <p>СФНЦА</p> <p>– усовершенствованные элементы технологии возделывания и первичной переработки льна-долгунца сорта ТОСТ 5, обеспечивающие максимальную урожайность тресты 7,0 т/га с номером 4,0, урожайность волокна 2,61 т/га, семян – 1,22 т/га и снижение продолжительности вылежки тресты на 5-7 суток.</p> <p>Омский АНЦ</p> <p>– методология управления продукционным потенциалом плодовых агроценозов в условиях систематического локального применения удобрений и увлажнения почвы для разработки методов воспроизводства плодородия почв;</p> <p>– технологии, формирующие качество и безопасность винодельческой продукции, в том числе из винограда местной селекции и клонов, которые обеспечивают: сокращение послекупажного отдыха коньяков в два раза – с 6 до 3-х мес.; увеличение выхода обработанных виноматериалов на 3-5 дал.</p> <p>СКФНЦСВВ</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – методические рекомендации по применению капельного орошения в системе интегрированного производства ягод земляники. ФНЦ им И.В. Мичурина – закономерности проявления продуктивности привойно-подвойных комбинаций груши в интенсивных садах с формированием веретеновидной кроны колонновидного типа. ВСТИСП – система комплексного применения удобрений и регуляторов роста при выращивании свеклы столовой на аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны; – система комплексного применения удобрений и регуляторов роста при выращивании огурца на обыкновенных черноземах Ростовской области; – технологическая схема конвейера реализации новых сортов и гибридов капусты белокочанной с минимизацией потерь в осенне-зимний период; – технология выращивания томата в открытом грунте Центрального региона Нечерноземной зоны на основе комплексного применения удобрений и орошения. ФНЦО
<p>152. Актуальные проблемы создания систем мониторинга, прогноза и оценки фитосанитарного состояния агроландшафтов нового поколения в целях повышения эффективности проведения защитных мероприятий и снижения их затратности</p>	<p>По результатам научных исследований, проведенных в 2019 г.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пополнена Государственная коллекция энтомопатогенов, микробов-антагонистов, фитопатогенных грибов и бактерий на 310 видов и штаммов; проведено генотипирование перспективных штаммов-продуцентов и фитопатогенных экономически значимых возбудителей бактериозов картофеля и других сельскохозяйственных культур, что позволяет их включение в технологии генетического мониторинга бактериозов и паспортизацию коммерческих защитных биопрепаратов; – составлены карты распространения и вредоносности 45 видов сорных растений, фитофагов и возбудителей болезней на территории Российской Федерации; – подготовлены Экспертные заключения о фитосанитарной обстановке в 2019 г. в различных регионах Российской Федерации; – проведен мониторинг западно-сибирской и северо-кавказской популяций возбудителя стеблевой ржавчины;

	<p>– предложен новый метод фитосанитарного мониторинга клубеньковых долгоносиков в посевах гороха в лесостепи Самарской области;</p> <p>– описаны новые для науки виды насекомых из отрядов Coleoptera (20), Diptera (1 триба и 10 видов), Heteroptera (1 род и 12 видов) и Archaeognatha (1 род, 2 подрода и 9 видов). Созданы региональные перечни, каталоги и определители отдельных групп вредных и полезных насекомых;</p> <p>– выявлена высокая представленность идентифицируемых Lr-генов (гены устойчивости к бурой ржавчине) в 17 новых сортах пшеницы. Распространение гена Lr26 составляло 82%, Lr1 у 35%, Lr3 у 12%, Lr9 у 6%, Lr10 у 23%, Lr34 у 29% и Lr37 у 12%;</p> <p>– составлены уточненные прогнозы размножения лугового мотылька, представлена аналитическая справка о текущем состоянии размножения вредителя, оценен уровень угрозы его для сельского хозяйства России;</p> <p>– выделено 10 образцов пшениц, неблагоприятных для развития трех видов тлей, в т.ч. у <i>T. aestivum</i> var. <i>lutescens</i> (3), var. <i>erythrosperrum-ferrugineum</i> (1), var. <i>ferrugineum persicoid</i> (1), var. <i>pyrothrix</i> (1), <i>T. monococcum</i> var. <i>vulgare</i> (2), var. <i>macedonicum</i> (1) и <i>T. Kihare</i>, выявлен комплекс признаков, сдерживающих размножение тлей на пшенице.</p> <p style="text-align: center;">ВИЗР</p> <p>– выявлены 15 видов паразитов сем. Eulophidae – перспективных биоагентов яблонной плодовой гнили. По результатам исследований впервые с 1906 года подготовлен «Каталог паразитических перепончатокрылых России (Hymenoptera of Russia)».</p> <p style="text-align: center;">ВНИИБЗР</p> <p>– осуществлён фитосанитарный мониторинг посевов сельскохозяйственных культур на общей площади 51,3 тысячи гектаров. Пополнена база данных о видовом составе, частоте встречаемости сорных растений и плотности засорения посевов сельскохозяйственных культур; о распространённости и динамике развития основных грибных болезней сои; о видовом разнообразии, численности и вредоносности насекомых-вредителей сои юга Дальнего Востока.</p> <p style="text-align: center;">ДВНИИЗР</p> <p>– собрано и идентифицировано 152 изолята возбудителя фитофтороза картофеля из Московской, Ленинградской, Новгородской областей, а также Республики Беларусь;</p>
--	--

	<p>– идентифицировано три вида гриба: <i>Septoria tritici</i> Rob. et Desm., <i>Stagonospora nodorum</i> [Berk.] Castellani and E. G. Germano и <i>Stagonospora avenae</i> Bissett f. sp. triticea T. Johnson</p> <p>ВНИИФ</p> <p>– установлены закономерности распространения вредоносных вирусов в агроценозах косточковых культур на основе мониторинга.</p> <p>ВСТИСП</p> <p>– разработаны методы прогноза по выявлению и контролю за патогенами. Полученные данные послужат основой для разработки долгосрочных прогнозов размножения фитофагов и развития патогенов и системы длительного управления численностью их популяций;</p> <p>– выявлены доминирующие виды вредителей на яблоне и груше.</p> <p>НБС-ННЦ</p> <p>– составлен «Атлас вредителей декоративных насаждений влажных субтропиков России. Хвойные породы».</p> <p>ВНИИЦиСК</p> <p>– впервые в России выявлены новые вирулентные расы <i>P. Helianthi</i> – 700, 722 и 772, которые преодолели действие известных генов устойчивости.</p> <p>ВНИИМК</p>
153. Молекулярно-биологические и нанотехнологические основы разработки биологических и химических средств защиты растений нового поколения в целях эффективного и безопасного их использования в интегрированных системах защиты растений	<p>По результатам научных исследований, проведенных в 2019 году:</p> <p>– оптимизирована технология массового разведения хищного клеща <i>Ambliseius swirskii</i> на новых корма;</p> <p>– разработана новая методика длительного хранения имаго хищного клопа <i>Dicyphus errans</i> (Heteroptera, Miridae), многоядного зоофитофага, питающегося мелкими сосущими вредителями;</p> <p>– описаны новые для науки 7 видов галлиц, 1 вид наездников-афидиид, 12 видов жуужелиц;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлена эффективная экспрессия гексокиназы микроспоридии <i>N. bombycis</i> и семи потенциально секретируемых белков микроспоридии <i>V. cecropiae</i> в бактериях <i>E. coli</i>. К рекомбинантным белкам получены специфичные антитела; – выявлены новые случаи заражения микроспоридиями популяций вредных насекомых и других беспозвоночных, установлено высокое биологическое разнообразие энтомопатогенных микроспоридий из архивных образцов чешуекрылых вредителей сельского хозяйства, выявлены новые генотипы паразитов насекомых-фитофагов; – выявлена существенная разница между восприимчивостью двух видов стадных саранчовых, пустынной и перелётной саранчи, к заражению микроспоридией <i>Paranosema locustae</i>, и показано влияние плотности содержания насекомых в культуре на продуктивность микроспоридии при искусственном заражении; – клонированы гены и осуществлена эффективная гетерологичная экспрессия двух форм ацетилхолинэстеразы колорадского жука в бактериальной и бакуловирусной системах; – осуществлена экспрессия глютен-гидролизующей протетназы клопа вредная черепашка в секретируемой форме с использованием бакулоривирусов и клеток насекомых; – разработана новая методика трансформации энтомопатогенных грибов гетерологичными ДНК-конструкциями, позволившая получить флуоресцентно меченные изоляты; – разработаны подходы для эффективной секреции целевых белков энтомопатогенными грибами; – сконструирована библиотека одноцепочечных scFv-антител к активному центру глютен-гидролизующей протеиназы клопа вредная черепашка; – подготовлена НТД (лабораторный регламент и ТУ) на производство 2 биопрепаратов: «Вертициллин-П» эффективного в борьбе с белокрылками, трипсами и паутинным клещом; «Виридин-ШВ, Г» - новый защитный биопрепарат на основе <i>Trichoderma asperellum</i> T-37 для защиты сельскохозяйственных культур от болезней; – получены эффективные препаративные формы биопрепарата «Витоплан» с включением салицилата хитозана, повышающие продуктивность и болезнеустойчивость пшеницы, что позволило в 3 раза повысить биологическую эффективность в отношении темно-бурой пятнистости и бурой ржавчиной пшеницы; – разработаны методики количественного определения биологически активных веществ (БАВ) – тритикона А/Б (ТАБ) и катенарина в культуральной жидкости и мицелии,
--	--

	<p>а также 10,11-дегидрокурвуларина (ДГК) – в твердофазных культурах возбудителя желтой пятнистости листьев пшеницы – гриба <i>Puccinia tritici-repentis</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> – перспективный штамм-продуцент <i>Pleospora</i> sp. 32.43 на основе молекулярных данных был идентифицирован как редкий вид – <i>Samarasporomyces flavigenus</i>. Экстракты из культур этого гриба ингибировали рост фитопатогенных бактерий. Штамм <i>Pleospora</i> sp. 32.43 перспективен для выделения гербицидных и антибактериальных соединений; – разработаны рекомендации по интегрированной защите ячменя ярового от комплекса вредных организмов для Северо-Западного региона Российской Федерации. Апробация разработанной системы интегрированной защиты ярового ячменя на полях Ленинградской области показала ее довольно высокую хозяйственную и экономическую эффективности, которые на уровнях урожайности 3,0 т/га составляли 0,57-0,88 т/га, или 3678-4447 руб./га посева; – разработаны регламенты применения и изучена биологическая эффективность 95 пестицидов, большинство из которых рекомендовано в качестве элементов для расширения ассортимента и соответственно применения в Российской Федерации против опасных и особо опасных вредных организмов. При этом определены возможности их использования и рекомендации по применению на конкретных сельскохозяйственных культурах; – выполнен контроль более 30 динамик разложения пестицидов в растениях и урожае 15 сельскохозяйственных культур в четырех почвенно-климатических зонах. В результате осуществлена оценка риска загрязнения сельскохозяйственной продукции при применении более 20 новых препаратов из разных (инсектициды, фунгициды, гербициды) групп; – сформирован экологизированный ассортимент средств защиты сельскохозяйственных растений: от вредителей - 27 препаратов, болезней - 36, сорных растений - 26 и от мышевидных грызунов - 6 родентицидов. <p style="text-align: center;">ВИЗР</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработаны технические задания на производство биофунгицидов на основе штаммов <i>B. subtilis</i> BZR 336g и <i>B. subtilis</i> BZR 517 в препаративной форме жидкая культура. <p style="text-align: center;">ВНИИБЗР</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработаны: «Регламент применения гербицида Флекс, ВР с граминидами в посевах сои», «Технологический прием по применению баковых смесей биопрепаратов и инсектицида для защиты картофеля от картофельной коровки <i>Henosepilachna</i>
--	--

	<p>vigintioctomaculata (Motsch.)), «Регламент применения гербицида Аденго, КС в посевах кукурузы на зерно на юге Дальнего Востока», «Регламент применения фунгицида Конкорд, КЭ для борьбы с пирикулярриозом риса в условиях юга Дальнего Востока».</p> <p>ДВНИИЗР</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработан регламент оздоровления садовых культур от вредоносных вирусов. – разработана научно обоснованная система экологически безопасной защиты вишни и черешни от вишневой мухи <i>Rhagoletis cerasi</i> L. в Центрально-Нечерноземной зоне России, обеспечивающая высокую эффективность приемов защиты. <p>ВСТИСП</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработан технологический регламент применения кремнийорганических препаратов Силиплант и Фармайод для защиты огурца от мучнистой росы, томата от серой; – разработан технологический регламент применения гербицидов почвенного и контактного действия против однолетних и многолетних сорняков в посевах свеклы столовой. <p>ФНЦО</p>
<p>154. Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы молекулярной селекции, ускоряющие целенаправленное создание новых форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с повышенной урожайностью и качеством продукции, устойчивостью к вредным организмам и неблагоприятным факторам среды</p>	<p>По результатам научных исследований, проведенных в 2019 г.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выделены устойчивые к стеблевой ржавчине сорта мягкой пшеницы: Фортуна, Коллега, Юнона, Мафэ, Синтетик, Березит, Васса и Багира. С использованием молекулярных маркеров в 9 озимых сортах идентифицирована транслокация 1RS.1BL (Sr31); ген Sr28 выявлен в 3 сортах. В сорте Мафэ было идентифицировано перспективное сочетание генов Sr31 и Sr28; – выделены устойчивые к стеблевой ржавчине сорта яровой мягкой пшеницы. С использованием молекулярных маркеров наличие гена Sr31/Lr26 было подтверждено у 5 сортов. Ген Sr57/Lr34 идентифицирован в 21 сорте с использованием маркера csLV34. Из генов, эффективных против Ug99 были идентифицированы гены Sr25 и Sr28. Наличие гена Sr25 подтверждено в 4 сортах. В 12 образцах идентифицирован ген Sr28 (маркер wPt-7004). Выявлены перспективные сорта, несущие сочетания генов устойчивости – Кинельская 60 (Sr31/Lr26+Sr28+Sr57/Lr34), Юго-Восточная 4 и Юго-Восточная 2 (Sr31/Lr26+Sr28); – проведена оценка устойчивости 180 образцов ячменя к 7 изолятам <i>Pyrenophora teres</i> f. <i>teres</i> (PTT), 1 изоляту <i>P. teres</i> f. <i>maculata</i> (PTM) и 6 изолятам <i>Cochliobolus sativus</i> (Cs); групповой устойчивостью отличались только 7 образцов, что составляет 3,9% от всех

	<p>изученных. Дифференциальные реакции к отдельным изолятам этого патогена свидетельствуют о возможности комбинаций генетических факторов устойчивости для создания сортов с устойчивостью к большинству патотипов патогена;</p> <p>– выявлен штаммовый состав вириода PVY у 37 генотипов Solanum. Рекомбинантные штаммы PVYNW (A) PVYNTN-NW (SYRI) и SYR III впервые обнаружены в Северо-Западном регионе России;</p> <p>– впервые в России обнаружен вирус PVP на картофеле, а также обнаружены вирусы PVM, PLRV, PVS, PVX PVY. Большая часть сортов (60%) инфицирована 3-6 вирусами одновременно. На 8 сортах обнаружен рекомбинантный штамм PVT – PVTNW(A), на одном - PVTNW(B), и на одном – некротический PVTNTN (A).</p> <p style="text-align: center;">ВИЗР</p> <p>– идентифицированы известные гены устойчивости в сортообразцах зерновых культур к возбудителям ржавчины с использованием фитопатологического тестирования и гибридологического анализа. Выявлен эффективный к северокавказской популяции возбудителя бурой ржавчины ген Lr45 в сорте пшеницы Intrada и Lr42 и в сорте Омская 38. Получены 27 новых гибридов для дальнейшей идентификации известных генов устойчивости Lr-, Yr- и Sr к ржавчинам.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИБЗР</p> <p>– на устойчивость к вредителям и болезням изучено 306 сортов и сортообразцов кукурузы, картофеля и риса. Выделено 11 сортообразцов кукурузы, устойчивых к кукурузному мотыльку. Отобраны 3 новых сорта картофеля, обладающих наименьшей привлекательностью для картофельной коровки и максимально толерантных к данному вредителю. Выявлено 13 сортообразцов риса, устойчивых к пирикулярриозу, в том числе, – к наиболее агрессивным штаммам <i>Pyricularia oryzae</i>. Микологическая коллекции пополнена новыми изолятами <i>P. Oryzae</i>.</p> <p style="text-align: center;">ДВНИИЗР</p> <p>– отобраны новые источники групповой устойчивости к наиболее вредоносным болезням зерновых культур: бурой и стеблевой ржавчине, септориозу и мучнистой росе, в том числе образцы зарубежной и отечественной селекции с частичной устойчивостью,</p>
--	--

	<p>которая снижает риск возникновения эпифитотий, способствуя тем самым сохранению урожая.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИФ</p> <p>– разработаны три SNP-праймера: 8R2, 8S2 и 5S3, для маркирования локусов P15 и P18 в линиях подсолнечника и проведения маркер-вспомогательной селекции на устойчивость подсолнечника к возбудителю ложной мучнистой росы.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИИМК</p>
<p>155. Растениеведение, сохранение, интродукция, создание сортов, штаммов-продуцентов лекарственных и ароматических растений и технологий получения предшественников и биологически активных веществ, их модификация, а также создание препаратов для улучшения качества и продолжительности жизни человека</p>	<p>По результатам исследований, проведенных в 2019 г.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сохранено 1686 видов лекарственных, ароматических и декоративных растений, в т.ч. редких и исчезающих. Биоколлекции регионов открытого грунта Ботанического сада содержат 1287 видов лекарственных и ароматических растений из 93 семейств, в том числе 256 вида древесно – кустарниковых пород, 936 видов травянистых многолетников, 95 видов одно- и двулетников, в т.ч. коллекции редких и исчезающих видов. В оранжерейно – тепличном комплексе сохраняется 399 видов тропических и субтропических растений; – гербарий института включает 13 фондов, насчитывающих 79284 листа 13051 видов растений; – созданы новые сорта эхинацеи пурпурной «Северянка» и мяты перечной «Казачка»; – заявлен в государственное сортоиспытание новый сорт пажитника сенного «Падишах» (№ 78150/8057166 от 05.04.2019); – разработаны новые способы получения лютеолина и лютеолин-7 гликозида, используемых в качестве стандартных образцов в методиках качественного и количественного анализа лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов; – разработаны методические рекомендации по возделыванию зюзника европейского (<i>Lycopus europaeus</i> L.) и пажитника сенного (<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.), усовершенствованы технологии возделывания левзеи сафлоровидной (<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.)), ноготков лекарственных (<i>Calendula officinalis</i> L.) и амми большой (<i>Ammi majus</i> L.) в Среднем Поволжье, змееголовника молдавского (<i>Dracosephalum moldavica</i> L.) в условиях Северного Кавказа. <p style="text-align: center;">ВИЛАР</p> <p>– генофондовая коллекция НБС рода <i>Lavandula</i> L. пополнена двумя новыми видами с эфирным маслом цинеольно-камфорного направления: <i>Lavandula dentata</i> L. (1,8-цинеол -</p>

	<p>76,18%), <i>Lavandula dentata</i> var. <i>candicans</i> L. (камфора - 59,14%; линалоол - 13,12%), <i>Lavandula stoechas</i> L. (камфора - 39,39%, фенхон - 20,62%; 1,8-цинеол - 20,01%);</p> <ul style="list-style-type: none"> – определены особенности развития ароматических и лекарственных растений в разных экологических условиях; – разработан и испытан с положительным результатом новый сбор лекарственных растений гипотензивного действия. <p style="text-align: right;">НБС-ННЦ</p>
Зоотехния и ветеринария	
156. Изучение, мобилизация и сохранение генетических ресурсов животных и птиц в целях использования их в селекционном процессе	<p>Созданы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - трехлинейный мясной кросс ВНИИГРЖ ФБ 1. Живая масса бройлеров в возрасте 35 дней составляет от 1164 до 1179 г, в возрасте 63 дней – от 2473 до 2526 г, расход кормов на прирост 1 кг живой массы составляет 2,36-2,32 кг. Убойный выход в возрасте 63 дней составляет 72%, содержание протеина в грудной мышце 24,1%. Патент № 10534; ВНИИГРЖ - филиал ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста - трехпородный кросс кролика Родник мясного направления продуктивности. Плодовитость крольчих при разведении финального кросса Родник «в себе» составляет в среднем 9,3 крольчат на самку, жизнеспособность молодняка в расчете на одну крольчиху в 77-суточном возрасте – 7,5, в 90-суточном – 7,2 голов; живая масса молодняка в 77-суточном возрасте соответствует 2,62 кг, в 90-суточном – 3,11 кг. Патент № 10245; НИИПЗК - тип овец Полярный каракульской породы смушкового направления продуктивности. Бараны-производители и матки нового типа однородны и стабильны по окраске шерстного покрова серого цвета. Средняя живая масса баранов равна 72,2 кг, маток - 45,89 кг. Плодовитость 1,29%. Извитость шерсти слабоволнистая. Тонина шерсти у ярок равна 28,25, у баранчиков 28,71 мкм. 98% баранчиков и ярок имеют руно косичного строения. Выход ягнят у маточных отар составляет 122,7%. Выход шкур желательной жакетной группы высокий – от 51,0 до 55,9 Патент № 10515; Калмыцкий НИИСХ им. М.Б. Нармаева – филиал ПАФНЦ

	<p>- порода перепелов Омская мясо-яичного направления продуктивности. Живая масса в 6-недельном возрасте самцов – на 26,2%, самок – 40,4%, масса яиц в 10 недель жизни – на 20,7%, яичная масса – на 26,5%. Превосходит породу фараон по яйценоскости за 44 недели жизни на 18,6%. Патент № 10132;</p> <p style="text-align: center;">Сибирский НИИП - филиал Омского АНЦ</p> <p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика оценки генетической ценности быков-производителей на региональном и федеральном уровнях управления племенными ресурсами; - теоретические основы генетического совершенствования популяций животных; <p style="text-align: center;">ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика подбора пар потенциальных отцов и матерей быков новых высокоценных генотипов «Заказной подбор КРС – ВНИИГРЖ» с использованием системы «Тест быков – ВНИИГРЖ»; - методика селекции черно-пестрого и голштинского скота на основе использования функциональных признаков, влияющих на продуктивное долголетие высокопродуктивных коров; - методические рекомендации по оценке племенной ценности свиней на основе метода BLUP, позволяющие повысить эффективность селекции (достижение оптимальной скорости генетического прогресса по основным и второстепенным селекционным признакам) <p style="text-align: center;">ВНИИГРЖ - филиал ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ классной оценки крольчих породы белый великан по комплексу материнских признаков; <p style="text-align: center;">НИИПЗК</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика расчета рейтингов жеребцов-производителей по результатам выступлений потомства, позволяющая избежать получения искаженных результатов в оценке производителей; <p style="text-align: center;">ВНИИ коневодства</p> <ul style="list-style-type: none"> - система мероприятий, направленных на реализацию генетического потенциала нового типа яков Бай-Талский;
--	--

	<p style="text-align: center;">Тувинский НИИСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика контроля данных мониторинга ресурсов охотничьих животных, дикорастущих кормовых растений и грибов, фенологического мониторинга в Российской Федерации; - методические рекомендации по применению биологически активных добавок и препаратов с целью повышения продуктивности пушных зверей; - методика формирования агроландшафта при содержании охотничьих животных в полувольных условиях или в искусственно созданной среде обитания; - методика применения данных об охотничьих трофеях в анализе популяций трофейных животных для совершенствования их устойчивого использования и поддержания биоразнообразия природных экосистем России; - предложения по совершенствованию нормативно-правового регулирования промысловой охоты и охоты в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности; <p style="text-align: center;">ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика получения и выращивания жизнестойкой молоди речных раков подсемейства Astacinae, предназначенная для восстановления российского генофонда потребительски ценных видов речных раков и культивирования их в хозяйственных условиях; - система рыбоводной оценки спермы осетровых рыб (на примере стерляди) после гипотермического хранения; - нормативы гематологических, цитохимических и биохимических показателей для оценки физиолого-иммунологического состояния рыб и речных раков в аквакультуре; <p style="text-align: center;">ВНИИР</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика доступа к эмбрионам кур на ранних стадиях развития, позволяющая введение в него различных веществ и препаратов при визуальном контроле. <p style="text-align: center;">ФНЦ «ВНИТИП» РАН</p>
--	--

<p>157. Теоретические основы молекулярно-генетических методов управления селекционным процессом с целью создания новых генотипов животных, птиц, рыб и насекомых с хозяйственно-ценными признаками, системы их содержания и кормления</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ диагностики полиморфизма g 114437192 – 114439942 del гена SLC4A2, обуславливающего летальный генетический дефект остеопетроза крупного рогатого скота; - способ диагностики полиморфизма WUR10000125, обуславливающего устойчивость к репродуктивно-респирационному синдрому свиней (ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста); - способ определения полиморфизма гена DMD, обуславливающего наличие стресс-синдрома у свиней; <p style="text-align: center;">ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод выявления видо- и породоспецифичных особенностей генетических структур с-х животных с использованием наиболее полиморфных геномных элементов, на примере родов Ovis и Canis и различных пород Oryctolagus cuniculus var. Domestica, позволяющий идентифицировать животных одного рода между собой. <p style="text-align: center;">НИИПЗК</p> <ul style="list-style-type: none"> - руководство по использованию липидосодержащих энергетических концентратов различного происхождения в кормлении молочных коров . <p style="text-align: center;">ВНИИФБиП – филиал ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - руководство по нормированию питания телят молочного периода выращивания; - руководство по повышению эффективности использования протеина для свиней мясного типа на основе концепции идеального протеина, доступности аминокислот и обменной энергии; - руководство по применению органических кислот в кормлении свиней. <p style="text-align: center;">ВНИИФБиП – филиал ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - руководство по созданию зеленого конвейера для молочного скота в условиях центральных регионов России. <p style="text-align: center;">ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - информационно-аналитический справочник и программа для ЭВМ «Химический состав и питательность кормов для крупного рогатого скота, овец и свиней». Свидетельство № 2019620679;
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - наставление по использованию белкового кормового продукта, полученного в результате микробиального синтеза дрожжей рода <i>Candida</i>, выделенных из природного биотопа, в рационе перепелов и цыплят-бройлеров различных кроссов, позволяющее увеличить выход массы потрошенной тушки на 20,04%; - наставление по использованию сорбента минерального происхождения в кормлении сельскохозяйственных животных, позволяющее повысить живую массу и среднесуточные приросты; - руководство «Современные подходы и способы оптимизации физиолого-биохимических процессов в организме жвачных животных в условиях интенсивных технологий в животноводстве»; - руководство по повышению продуктивности, неспецифической резистентности и стрессоустойчивости свиней; - руководство по повышению неспецифической резистентности и продуктивности телят при применении иммуномодуляторов; - руководство по применению пробиотика Тетралактобактерин для повышения неспецифической резистентности и продуктивности сельскохозяйственных видов животных и птицы; - рекомендации по использованию метаболических маркеров для прогностической оценки воспроизводительной способности коров молочного типа в первую лактацию; - оптимизированный отраслевой регламент получения семени быка-производителя крупного рогатого скота. <p style="text-align: center;">ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика оценки генотипа овец романовской породы по экономически значимым признакам; - усовершенствованный метод управления генетическим потенциалом ярославской породы крупного рогатого скота с применением популяционной, иммунной и молекулярной генетики, предназначенный для оценки генотипа и прогнозирования племенной ценности животных на уровне краткосрочных и долгосрочных селекционных программ; - проектно-технологические решения молочной фермы с элементами комфортного содержания коров и интеллектуального управления, обеспечивающих увеличение продуктивного долголетия животных в 1,5-2 раза и продуктивности не ниже 7000 кг в год. <p style="text-align: center;">Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</p>
--	---

	<p>- технология кормления курдючных и каракульских пород овцематок в различные периоды физиологического состояния с использованием биологически активных веществ Калмыцкий НИИСХ им. М.Б. Нармаева – филиал ПАФНЦ РАН</p> <p>- способ комплектования стада мясного скота желательного типа. Патент № 2687183; - способ определения генетического потенциала молочной продуктивности телок крупного рогатого скота мясных пород. Патент № 2688336; - способ повышения воспроизводительной способности коров мясных пород. Патент № 2689678; - способ коррекции элементного статуса молочной коров при использовании в рационе свежей барды. Патент № 2694654; - способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров путем снижения патогенной микрофлоры в кишечнике птицы. Патент № 2700500; - способ прогнозирования молочной продуктивности коров по элементному составу шерсти. Патент № 2701350.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ БСТ РАН</p> <p>- методика комплексной оценки рун и товарной массы с измерением основных свойств шерсти в селекционных целях. ВНИИОК – филиал «Северо-Кавказский ФНАЦ»</p> <p>- метод и рецептура производственной закваски из чистых сухих бактериальных культур для изготовления кумыса высокого качества. ВНИИ коневодства</p> <p>- усовершенствованный регламент зимнего содержания пчелиных семей; - методика измерения экстерьерных признаков медоносных пчел с помощью ПК. ФНЦ пчеловодства</p> <p>- рекомендации по эффективному подбору пар черных соболей; режимы введения гормональных препаратов крольчихам и самкам норок для индукции фолликулогенеза, эструса и овуляции;</p>
--	--

	<p>- методика популяционно-генетической идентификации пород кроликов белый великан, советская шиншилла, калифорнийская и нового кросса, созданного на их основе. НИИПЗК</p> <p>- метод генотипирования крупного рогатого скота по аллельным вариантам гена <i>scd1</i> на основе ПЦР в реальном времени, позволяющий проводить генотипирование до 480 животных (в зависимости от модели амплификатора) в течение 1 часа, в том числе с целью прогноза молочной продуктивности и качественного состава молока;</p> <p>- способ прогнозирования приживляемости эмбриона у коровы-реципиента в процессе проведения технологии трансплантации эмбрионов. Патент № 2703104;</p> <p>- способ отбора коров-доноров эмбрионов в процессе проведения технологии трансплантации эмбрионов. Патент № 2703943;</p> <p>- способ прогнозирования ответной реакции яичников коровы-донора эмбрионов на стимуляцию полиовуляции экзогенными гонадотропинами. Патент № 2703104;</p> <p>- усовершенствованная технология отбора коров в качестве доноров эмбрионов, повышающая точность отбора животных, проявляющих положительную полиовуляторную реакцию на введенные гонадотропины, точность и надежность прогнозирования индивидуальной ответной реакции яичников коров-доноров на экзогенные гонадотропины. ЦЭЭРБ</p> <p>- схемы кормления перепелов яичного направления продуктивности с учетом особенностей обмена веществ, позволяющие увеличить рентабельность производства продукции - на 3,8-4,4%.</p> <p>- методика кормления перепелов мясного направления продуктивности, позволяющая повысить рентабельность производства мяса на 5,6% Сибирский НИИП - филиал «Омский АНЦ»</p> <p>- методика увеличения продуктивного долголетия коров комбинированных пород крупного рогатого скота с использованием индексов племенной ценности и учетом их воспроизводительной функции. Смоленский НИИСХ – филиал ФНЦ ЛК</p>
--	---

	<p>- система питания коров на основе оптимизации рационов кормления, способствующая улучшению питательности кормосмеси по основным компонентам и позволяющая повысить молочную продуктивность коров на сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области. Сахалинский НИИСХ</p> <p>- комплексная система воспроизводства сома обыкновенного. Патенты № 2604920 и № 2608718; ВНИИР</p> <p>- премикс для сельскохозяйственной птицы и способ его скормливания, позволяющий получать экологически чистую продукцию. Патент № 2696030. Дальневосточный НИИСХ</p> <p>- технология получения жидкой кормовой добавки, обогащенной органическими соединениями и микроэлементами, предназначенной для кормления молодняка крупного рогатого скота с характерным недостатком основных нормируемых веществ в рационах. Дальневосточный НИИМЭСХ</p> <p>- породный стандарт (модель) генетической структуры северного оленя чукотской породы</p> <p>- способ оптимизации воспроизводительных функций коров. Патент № 2677864; - способ кормления молодняка крупного рогатого скота. Патент № 2698181; Магаданский НИИСХ</p> <p>- система питания коров на основе оптимизации рационов кормления; - план селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом мясных пород (герефордской, казахской белоголовой). Сахалинский НИИСХ</p> <p>- метод выращивания свиней с высокой продуктивностью и улучшенным качеством мяса и сала на основе изучения стрессчувствительности ремонтных свинок, плотности их содержания в период выращивания;</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - проектно-технологическое решение фермы по производству говядины в мясном скотоводстве. Ферма предназначена для производства высококачественной телятины, мощностью - 1000 голов. Среднесуточный прирост живой массы - на уровне 700 г, рентабельность - 24,6%; - комплексная пробиотическая добавка для пчел, повышающая медопродуктивность и иммунитет насекомых. <p style="text-align: center;">СФНЦА РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - рецепты комбикормов для кур-несушек с наиболее эффективными источниками натрия при оптимальном соотношении натрия и хлора; - методы пробоподготовки и режимы хроматографического разделения микотоксинов при их хромато-масс-спектрометрическом определении в зернобобовых культурах для создания методики определения микотоксинов в кормах; - методика использования светодиодного освещения в птицеводстве, позволяющая повысить сохранность поголовья на 4,5%, живую массу птицы на 2,5%, яйценоскость кур на 14,0% и снизить затраты корма на единицу продукции на 12,7%); - руководство по хранению яиц сельскохозяйственной птицы, позволяющее получать молодняк с максимальным сохранением генетического потенциала продуктивности; - клеточная батарея для повышения моциона птицы. Патент № 187600; - способ хранения инкубационных яиц мясных кур. Патент № 2685901; - способ получения пищевых яиц для диетического и функционального питания с заданным липидным профилем. Патент № 2687532; - кормовой продукт для цыплят-бройлеров. Патент № 2700094; - устройство для лимитированного кормления племенной птицы. Патент № 190923; - способ увеличения скорости роста цыплят. Патент № 2700095. - способ кормления цыплят-бройлеров и мясных кур. Патент № 2703912. <p style="text-align: center;">ФНЦ «ВНИТИП» РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - наставления по пролонгированному хранению инкубационных яиц в герметичной упаковке, позволяющие повысить вывод молодняка на 10,39%. <p style="text-align: center;">Сибирский НИИП - филиал «Омский АНЦ»</p>
--	---

<p>158. Биотехнологические методы, технологии получения трансгенных животных, птиц, рыб и насекомых с заданными свойствами</p>	<p>Получены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плазмида pTZHArbWAP, содержащая плечи гомологии к гену WAP кролика, предназначенная для клонирования ДНК целевого фармакологически активного белка с перспективой получения трансгенных кроликов, продуцирующих рекомбинантные белки с молоком вместо кислого сывороточного протеина; - плазмида pTZHABLG, содержащая плечи гомологии к гену BLG КРС, предназначенная для клонирования ДНК целевого фармакологически активного белка с перспективой получения трансгенный крупный рогатый скот, продуцирующий рекомбинантные белки с молоком вместо β-лактоглобулина; - плазмида pWAPcmvEGFP, содержащая ген EGFP под CMV промотором, фланкированный плечами гомологии к гену rbWAP для использования в условиях <i>in vitro</i> в качестве ДНК-матрицы для направленной гомологичной репарации гена rbWAP, получившего сайт-специфичные двухцепочечные разрезы компонентами системы CRISPR/Cas9; - плазмида pBLGcmvEGFP, содержащая ген EGFP под CMV промотором, фланкированный плечами гомологии к гену BLG для использования в условиях <i>in vitro</i> в качестве ДНК-матрицы для направленной гомологичной репарации (HDR) гена bBLG, получившего сайт-специфичные двухцепочечные разрезы компонентами системы CRISPR/Cas9; - плазмиды pX330-511, -53, -33 и -31, кодирующие Cas9 и гРНК к соответствующим сайтам гена rbWAP и плазмиды pX330-b511, -b52, -b31 и -b32 кодирующие Cas9 и гРНК к соответствующим сайтам гена BLG. Полученные плазмиды, как продуцирующие компоненты системы CRISPR/Cas9, предназначены для микроинъекции в пронуклеус в составе композиций, а также для подготовки мРНК форм компонентов системы CRISPR/Cas9 для микроинъекции в составе композиций в цитоплазму зигот. <p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика получения сайт-специфичных гРНК для генов WAP кролика и βLG КРС; - методика определения сайт-специфичных модификаций (NHEJ) GFP (HDR); - методика генетической трансформации сперматогенных клеток семенников петухов <i>in vivo</i> с использованием лентивирусных векторов; - тест для оценки биологической полноценности семени гибридных баранов в системе <i>in vitro</i>; - усовершенствованный способ получения эмбрионов крупного рогатого скота <i>in vitro</i>;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - методика получения партеногенетических зародышей <i>Sus Scrofa Domesticus</i> и <i>Bos Taurus</i>; - способ оценки криопротекторных свойств различных реагентов для модернизации технологии криоконсервации сперматозоидов быков (заявка на патент); - паспорт на криобанк спермы петухов 10 пород. <p style="text-align: right;">ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p>
159. Актуальные проблемы безопасности и противодействия биотерроризму	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инактивированная вакцина против вирусной геморрагической болезни кроликов, содержащая в своем составе антигены RHDV1 и RHDV2, однократная иммунизация которой обеспечивает 100%-ную защиту животных от заражения эпизоотически актуальными для РФ вирулентными вирусами RHDV1 и RHDV2 в течение 6 месяцев после иммунизации; - рекомбинантные плазмиды, несущие ген моноубиквитина В с нуклеотидной последовательностью, кодирующей эктодомен белка CD2v, для последующего определения молекулярных и иммунологических основ формирования сероиммунотиповой защиты при африканской чуме свиней; - оптимальные режимы адаптации перевиваемой линии клеток ЛЭК к культивированию в бессывороточной питательной среде, позволяющие использовать данные культуры клеток при изоляции вирусов (вирус диареи крупного рогатого скота, чумы мелких жвачных, заразного узелкового дерматита и оспы овец) и изучении их биологических свойств; - первичные культуры и диплоидные штаммы клеток из тканей летучих мышей; установлена их пермиссивность к вирусам блятанга, заразного узелкового дерматита, лихорадки долины Рифт, миксомы кроликов. Данные культуры клеток могут быть использованы как для выделения полевых изолятов вирусов, так и для получения новых перевиваемых линий клеток; - методические положения по применению «Тест-системы для выявления генома вируса заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота методом полимеразной цепной реакции в реальном времени»; - модель эпизоотологического анализа, позволяющая быстро анализировать и визуализировать информацию (описательная эпизоотология), в том числе и для создания динамических карт, обрабатывать эти данные другими приложениями, в том числе и веб-приложениями, а также использовать эти данные для различных видов статистического

	<p>анализа (аналитическая эпизоотология), в которых используется информация по другим факторам риска, имеющим формат ГИС .</p> <p>Паспортизированы и депонированы в Государственную коллекцию микроорганизмов (ГКМ):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 штаммов вирусов африканской чумы (АЧС) свиней (инв. № 3182-3186; - штамм классической чумы свиней (КЧС) (инв. № 3180); - клон рекомбинантного вируса АЧС Волгоград d/14с ΔA238L с делецией гена A238L, содержащего репортерный ген EGFP, кодирующий зеленый флюоресцентный белок. Полученный клон является перспективным для получения вакцинного штамма. <p>Проведен мониторинг эпизоотической ситуации в Российской Федерации по африканской чуме свиней (АЧС), высокопатогенного гриппа птиц (ВПП), заразного узелкового дерматита (ЗУД), ящуру, сибирской язве, классической чуме свиней (КЧС), болезни Ньюкасла, вирусной геморрагической болезни кроликов (ВГБК), оспе овец и коз. Полученные данные являются основой для дальнейшей оценки рисков, прогнозирования ситуации и разработки рекомендаций.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦВиМ</p>
<p>160. Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы создания биопрепаратов нового поколения, технологии и способы их применения с целью борьбы с особо опасными инфекционными, паразитарными и незаразными болезнями животных</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - СТО-00496165-0001-2019, инструкция по применению набора реагентов «ВЛКРС мультиплекс»; - способ диагностики лейкоза крупного рогатого скота методом полимеразной цепной реакции, способствующий обнаружению на ранних стадиях провирусной ДНК возбудителя данной инфекции в тканях и секретах животных (кровь, молозиво, суспензии культур клеток). Патент № 2694617; - лабораторный регламент по производству, контролю и применению КАМ-2 и КАМ-3; - методические рекомендации по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса сельскохозяйственных животных; - методические рекомендации по профилактическим, диагностическим, ограничительным и иным мероприятиям, установлению и отмене карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов туберкулеза животных; - методические рекомендации по профилактическим, диагностическим, ограничительным и иным мероприятиям, установлению и отмене карантина и иных

	<p>ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию паратуберкулеза животных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - СТО и инструкция по применению Тест-системы для обнаружения вируса лейкемии кошек методом полимеразной цепной реакции, предназначенной для выявления провирусной ДНК вируса лейкемии в крови и органах кошек, а также в инфицированных культурах клеток; - ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов случайной болезни лошадей (трипаносомоза). Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2019 N55676; - усовершенствованная схема диагностики смешенных инфекций молодняка для разработки комплекса лечебно-профилактических мероприятий, обеспечивающих сохранность молодняка не менее 80,0%; - вакцина «ГЕМОВАК» против гемофилеза птиц из инактивированных формалином штаммов <i>Avibacterium paragallinarum</i> штаммов: В-7770 - серотипа «А», 1130917/АтяшевоВ - серотип «В» и 150215/ТулаС2 - серотип «С» с добавлением гидроокисьалюминиевого адьюванта, в форме суспензии. Вакцина обеспечивает формирование напряженного специфического иммунитета, удобна для массовой иммунизации цыплят в возрасте от 1 до 70 сут., не снижает исходной иммуногенной активности в течение 9 мес.; - способ диагностики репродуктивного респираторного синдрома свиней непрямым иммуногистохимическим анализом на основе моноклональных антител для дифференциальной диагностики респираторных патологий и сопутствующих синдромов заболеваний свиней. Патент № 2645114; - способ диагностики циркувирусной инфекции второго типа прямым иммуногистохимическим анализом на основе моноклональных антител, позволяющий с точностью выявлять антигены ЦВС-2 и дифференцировать их от патологических агентов, схожих по симптомокомплексу заболеваний. Патент № 2695330; - рецепты лечебно-профилактического корма для пересылаемых пчеломаток и бессотовых пакетов пчел и инструкция по его применению при особо опасных болезнях пчел ; - способы защиты ульев от проникновения в них муравьев, с целью предупреждения передачи возбудителей особо опасных болезней пчел;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - гибридные клетки млекопитающих и птиц, позволяющие в перспективе получать гибриды с новыми свойствами; <p style="text-align: center;">ФНЦ ВИЭВ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - вакцина ассоциированная, инактивированная с иммуномодулятором против ринопневмонии, сальмонеллезного аборта и мыта лошадей; применение вирусного компонента вакцины позволяет повысить деловой выход жеребят на 10,9-33,3% . <p style="text-align: center;">ФНЦ ВИЭВ РАН и ЯНИИСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические положения по борьбе с фасциолезом крупного рогатого скота с применением препарата растительного происхождения на основе <i>Sapenaria officialis</i>, обладающего моллюскоцидным действием. - национальный стандарт ГОСТ Р «Птица сельскохозяйственная. Методы лабораторной диагностики паразитозов» Первая редакция. Номер регистрации в Росстандарте 1.7.454-1.009.19.01; - методические положения по комплексному контролю экзо- и эндогенных стадий кокцидий в условиях птицефабрик при напольном содержании цыплят-бройлеров; - методические положения по применению препарата Цистодез для дезинвазии объектов внешней среды против возбудителей инвазионных болезней; - методические положения по оптимизации трихинеллоскопического контроля; - технология применения средства Форбицид для дезинфекции объектов ветнадзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных III группы устойчивости. - методы применения препаративных форм родентицидных средств нового поколения с использованием аттрактантов и для регуляции численности грызунов в объектах животноводства; - методические наставления по определению остаточных количеств биостимуляторов в мясе с помощью иммуномикрочиповой технологии для внедрения в ветеринарную практику; - методическое пособие по оценке влияния апифитопрепарата на перевиваемые линии культур клеток животных; - методические рекомендации по определению остаточного содержания цинкбацитрацина в кормах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - эффективные режимы дезинфекции объектов ветеринарного надзора направленными аэрозолями анолита Перокс и режимы обеззараживания воздуха рециркуляторами вентилируемого воздуха; - технология применения сорбционно-детоксицирующих комплексов для снижения негативного воздействия ксенобиотиков радиационной и химической природы на организм животных; - методические рекомендации по определению остаточных количеств окситетрациклина в перге иммуномикрочиповым методом для использования в системе ветеринарно-санитарного контроля безопасности продуктов пчеловодства; - технологии применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных I, II и IV группы групп устойчивости с целью внедрения в ветеринарную практику; - диагностическая панель для проведения ПЦР в формате мультиплекс, позволяющая проводить идентификацию и видовую дифференциацию одновременного обнаружения ДНК возбудителей сальмонеллезов птиц, опасных для человека (<i>s.enteritidis</i>, <i>s.typhimurium</i>, <i>s.infantis</i>). Набор реагентов обладает высокой специфичностью и может быть использован как один из методов экспресс диагностики болезни, а также для выявления бактерионосителей; - пробиотический биокомплекс для профилактики инфекционных заболеваний бактериальной этиологии у сельскохозяйственной птицы, являющийся альтернативой антибиотическим средствам. <p style="text-align: center;">ВНИИВСГЭ - филиал ФНЦ ВНИТИП РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - рекомбинантная плазмида на основе вектора pET22b(+), содержащая три последовательно клонированных фрагмента гена <i>msp1β</i>, кодирующего белок внешней мембраны <i>A. marginale</i>, и способная к эффективной экспрессии рекомбинантного полипептида в <i>E. Coli</i>; - рекомбинантный полипептид на основе белка MSP1β, который может быть использован для последующей разработки высокоспецифичных серологических методов выявления <i>Anaplasma marginale</i>. <p style="text-align: right;">ЦЭЭРБ</p>
--	--

	<p>- метод ранней диагностики алеутской болезни норок, без экстрагирования ДНК, позволяющий выявлять вирус алеутской болезни в крови норок на разных стадиях заболевания.</p> <p style="text-align: center;">НИИПЗК</p> <p>- способ обработки инкубационных яиц, способствующий подавлению роста патогенной и условно-патогенной микрофлоры в период инкубации, не оказывает отрицательного действия на развитие эмбрионов, повышает выводимость яиц на 4-5%, вывод цыплят на 4-5%, сохранность – на 2-3%. Патент № 2677985.</p> <p style="text-align: center;">Сибирский НИИП - филиал «Омский АНЦ»</p> <p>- вакцина против цирковиральной инфекции свиней, стимулирующая выработку специфических антител в высоких титрах после однократного введения, снижает санитарные потери на 10% по сравнению с не вакцинированными животными;</p> <p>- методы выделения и очистки антиоксидантов и омега-3 жирных кислот из микроводорослей;</p> <p>- методические положения по определению метрологических характеристик, для статистической обработки результатов и других вирусологических и микробиологических исследований;</p> <p>- методические положения по гармонизации национальных требований к вспомогательным материалам, используемым при производстве ветеринарных иммунобиологических препаратов, с международными;</p> <p>- методические рекомендации по созданию приманок с вакциной и организации проведения оральной вакцинации собак для безнадзорных животных, недоступных парентеральным инъекциям;</p> <p>- методические положения по применению тест-системы ИФА для количественной оценки специфической активности антирабических вакцин.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ ВНИТИБП</p> <p>- препараты нового поколения иммунокорригирующего и лютеотропного действия с использованием технологий рекомбинантных белков и криофракционирования для профилактики эмбрио- и метропатий у коров. Применение препарата лютеотропного действия способствует снижению синдрома задержки развития плода в 1,5-2,25 раза,</p>
--	--

	<p>оказывает благоприятное влияние на течение, сохранение беременности и состояние новорожденного молодняка;</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод ранней диагностики коморбидных патологий (гипотрофия, анемия, иммунодефицит) и болезней органов пищеварения и дыхания у молодняка крупного рогатого скота; - способ применения препарата, полученного на основе протеомных исследований для терапии и профилактики мастита у лакирующих коров, обеспечивающий высокую эффективность (85,7-100,0%). - способ раннего прогнозирования послеродовой овариальной недостаточности у высокопродуктивных молочных коров <p style="text-align: center;">ВНИВИПФиТ</p> <ul style="list-style-type: none"> - инъекционное средство для лечения и профилактики заболеваний печени у животных, способствующее улучшению клинического состояния, оптимизации уровня гепатоиндикаторных ферментов, нормализации размеров и структуры печени. Патент № 2702658. <p style="text-align: center;">КНЦЗВ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика отбора иммуногенных штаммов возбудителей, вызывающих желудочно-кишечные заболевания молодняка свиней для определения устойчивости выделенных патогенов к антибактериальным препаратам. <p style="text-align: center;">СКЗНИВИ - филиал ФРАНЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ диагностики коринебактериоза и ассоциативных инфекций у животных, позволяющий предотвратить неоправданный убой животных, а также сократить расходы на проведение дальнейших исследований для уточнения диагноза. <p style="text-align: center;">Прикаспийский зональный НИВИ – филиал ФАНЦ РД</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-методические рекомендации по комплексной программе биологической защиты и оздоровления крупного рогатого скота от вируса диареи. <p style="text-align: center;">УрФАНИЦ УрО РАН</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - технологическая схема профилактики послеродового эндометрита с применением витаминно-минерального препарата, содержащего селен и тканевой препарат, способствующая снижению заболеваемости послеродовым эндометритом на 50%; - методические положения по промышленному выращиванию птицы яичных пород при клеточном способе содержания; - усовершенствованная технология борьбы с лейкозом крупного рогатого скота, применение которой существенно улучшило эпизоотическую ситуацию по данному заболеванию в Хабаровском крае. <p style="text-align: center;">ДальЗНИВИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические рекомендации по оценке местного действия пестицидов на конъюнктиву глаза животных, предназначенные для проведения доклинических и клинических исследований в ветеринарии при отборе средств лечения телязиоза у; - акарицидный препарат «Варропласт М», обеспечивающий высокую терапевтическую эффективность при варроатозе пчел; - методические рекомендации по профилактике и борьбе с демодекозом крупного рогатого скота. <p style="text-align: center;">ВНИИВЭА-филиал ТюмНЦ СО РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - система лечебно-профилактических мероприятий при стронгилятозах лошадей в Республике Алтай, обеспечивающая снижение трудозатрат и расхода противопаразитарных средств на 10-15%; - препарат для профилактики и терапии гельминтозов диких кабанов, позволяющий снизить их заболеваемость на 5-10%; - препарат для профилактики и терапии паразитозов лошадей, обеспечивающий снижение заболеваемости на 7-10%; - схема лечения серозного мастита коров препаратом на основе наночастиц серебра, способствующая снижению срока лечения на 30-35%; - способ применения средства для профилактики и лечения макро- и микроэлементозов у овец, позволяющий повысить сохранность молодняка на 7% и продуктивность на 3% ; - СТО на изготовление и контроль диагностической тест-системы для одновременного выявления и генотипирования основных вирусов крупного рогатого скота, относящихся к
--	--

	<p>семейству Flaviviridae, роду Pestivirus. Тест-система позволит одновременно выявлять до 3-х пестивирусов крупного рогатого скота в одной пробе биоматериала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика постановки биологической пробы при паратуберкулезе животных, позволяющая провести индикацию и идентификацию возбудителя паратуберкулеза из биоматериала от крупного рогатого скота, реагирующего на туберкулин и повышающая эффективность диагностики в 2-3 раза; - схема мероприятий по диагностике и терапии патологий, вызванных антибиотикорезистентными формами бактерий у птиц, позволяющая повысить эффективность лечения и снизить уровень контаминации пищевой продукции сальмонеллами на 4,8%. <p style="text-align: center;">СФНЦА РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы профилактики и борьбы с наиболее распространенными кишечными гельминтозами северных оленей, обеспечивающие устойчивое эпизоотическое благополучие в оленеводческих хозяйствах и получение безопасной животноводческой продукции. <p style="text-align: center;">Мурманская ГСХОС</p> <ul style="list-style-type: none"> - схемы применения антибактериальных препаратов природного происхождения для снижения микробного фона в инкубаториях, повышения жизнеспособности эмбрионов и молодняка птиц. <p style="text-align: center;">СибНИИП - филиал «Омский АНЦ»</p>
Механизация, электрификация и автоматизация	
<p>161. Теория и принципы развития процессов энергообеспечения, энергоресурсо-сбережения и возобновляемых источников энергии</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика испытаний фотоэлектрических систем, оборудования и технических средств для электроснабжения в сложных интеллектуальных системах энергообеспечения сельского дома, обеспечивающая повышение удельной мощности приемника солнечного излучения за счет нулевых потерь солнечной энергии на блокировку и затенение. Патенты № 2700655, № 2686449; – методика расчета электроустановки для осушения и нагрева воздуха с применением термоэлектрических модулей для животноводческих помещений, обеспечивающая

	<p>поддержание режимов заданной температуры и относительной влажности воздуха в помещениях сельскохозяйственного производства. Патенты № 2679527, № 188597;</p> <ul style="list-style-type: none"> – термоэлектрическая установка для осушения и нагрева воздуха в животноводческих помещениях, обеспечивающая снижение энергозатрат до 20%. Патент № 189207; – способ и устройство контроля отклонения напряжения и учета отключений электроэнергии для систем мониторинга надежности и качества электроэнергии при электроснабжении сельских потребителей. Патенты № 191056, № 192061; – алгоритмы анализа, прогнозирования роста и развития культур с целью формирования базы знаний для управления электрооборудованием и электротехнологиями в замкнутой экосистеме. Патент № 2699123/ <p style="text-align: center;">ФНАЦ ВИМ</p> <ul style="list-style-type: none"> – рациональные режимы работы системы энергообеспечения потребителей электрической энергии для удаленных районов и сельских территорий с малой плотностью нагрузок, обеспечивающие снижение себестоимости электроэнергии автономных источников от 1,5 до 2,0 руб./кВт-ч. <p style="text-align: center;">СиБИМЭ СФНЦА РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологический процесс получения промывочных масел на основе отработанных нефтепродуктов, обеспечивающий снижение затрат на техническое обслуживание на 10 – 15%, увеличение межремонтного ресурса двигателей тракторов на 25 – 30% и в целом снижение затрат на эксплуатацию техники на предприятиях АПК; – способ получения экологически чистого смесового моторного топлива для дизельных двигателей, обеспечивающий снижение токсичности выхлопных газов, повышение качества используемого топлива. <p style="text-align: center;">ВНИИТиН</p> <ul style="list-style-type: none"> – рациональные режимы работы системы энергообеспечения процесса утилизации отходов сельскохозяйственного производства, использующего нетрадиционные источники энергии, позволяющие обеспечить повышение экономической эффективности на 10-15%. <p style="text-align: center;">СиБИМЭ СФНЦА РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> – устройство и математическая модель процесса энергообеспечения газоиспользующего варочного котла для приготовления кормов с саморегулированием
--	--

	<p>мощности, переработки сельхозпродукции в крестьянских (фермерских) хозяйствах и пищи в столовых сельхозпредприятий, сельских школ и больниц, обеспечивающего увеличение пропускной способности темперирующего устройства, экономию металла, снижение материальных затрат и себестоимости готовой продукции. Патент № 2694408;</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологическое оборудование для термической обработки зерна в кормопроизводстве и пищевой промышленности, обеспечивающее повышение качества обрабатываемого зерна и, снижение себестоимости готовой продукции. Патент № 2694631; – технология и автоматизированный агрегат для магнитно-импульсной обработки, обеспечивающие увеличение урожайности обрабатываемых зерновых культур на 15-20%, получение оздоровленного посевного материала, повышение всхожести семян до 10-20%. Патент № 2679722; – технология электромагнитного облучения семян зерновых культур с контролем параметров различных фаз вегетации; роботизированный электромагнитный облучатель семян. Патенты № 2690355, № 2694310, № 2701251, № 193945; – устройство для приготовления кормов в фермерских и личных подсобных хозяйствах, обеспечивающее экономию тепловой энергии, сокращение времени приготовления корма за счет принудительного охлаждения, расширение диапазона использования кормоварочного котла. Патент № 2708097. <p style="text-align: right;">ВНИИТиН</p>
<p>162. Фундаментальные проблемы и принципы разработки интенсивных машинных технологий и энергонасыщенной техники нового поколения для производства основных групп продовольствия</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологические решения «умной» молочной фермы на 480 коров предназначенные для увеличения производства молока в Российской Федерации за счет роста продуктивности коров не менее 9000 кг в год с продолжительностью хозяйственного их использования не менее 5 лактаций; – технологическая линия переработки многокомпонентных органических отходов, предназначенная для ускоренной биоферментации в установках закрытого типа и получения гранулированных органических удобрений экспортного сегмента. – интеллектуализированная система управления установкой производства универсальных компостов на основе органических отходов сельскохозяйственного производства;

	<ul style="list-style-type: none"> – алгоритм и программа для распознавания координат расположения и степени спелости плодов и ягод садовых культур предназначенная для прогнозирования урожая с помощью роботизированных устройств. – модульная роботизированная доильная установка с дифференцированным выдаиванием, мониторингом качества молока в потоке и контролем физиологического состояния животных, обеспечивающая сокращение издержек производства на 35-40%. Патенты № 2673726, 2653881, 2688830; – платформенные модульные решения с использованием беспилотных летательных аппаратов для мониторинга состояния селекционных полей, динамики развития растений, обнаружения проблемных локальных зон в посевах, обеспечивающие повышение урожайности до 15-20% и получение оперативной и достоверной информации о состоянии растений в течение вегетационного периода; – климатическая камера «АгроКуб» модульного типа (до 50 модулей) с использованием цифровых технологий, обеспечивающая автономный режим работы модулей без участия оператора, получение до 6 урожаев в год элитного семенного материала; – гидромелиоративный робот «ГидроБот 2» для индивидуального дифференцированного полива растений по сигналам датчиков, обеспечивающий экономию воды для полива до 0,7-2,0 мл/час на одно растение при увеличении зеленой биомассы до 20%; – технологическое оборудование к беспилотному воздушному аппарату БВС-137ВИМ для дифференцированного внесения удобрений и пестицидов, обеспечивающее сокращение расходов средств химизации, снижение экологической нагрузки на окружающую среду и повышение на 10-15% урожайности обрабатываемых сельскохозяйственных культур; – технологический модуль для ускоренного выращивания миниклубней картофеля в системе оригинального семеноводства, обеспечивающий в целом увеличение выхода миниклубней до 1,5 раз в расчете на одно растение при одновременном обеспечении однородности их массово-размерных характеристик; – система дистанционного мониторинга технического состояния основных узлов и агрегатов трактора, обеспечивающая сокращение издержек на их эксплуатацию, повышение безотказной работы техники при полном контроле технического состояния отдельных узлов и агрегатов; – аппаратно-программная платформа сбора и обработки эксплуатационных данных сельскохозяйственной техники для индивидуального дистанционного мониторинга машин,
--	--

	<p>обеспечивающая соблюдение технических, технологических и эксплуатационных параметров работы машин, своевременного профилактического обслуживания, оптимизацию расхода топлива и производительности, удаленную техническую диагностику специализированными сервисными службами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – система машин для механизации и автоматизации выполнения процессов при производстве продукции животноводства на период до 2030 года, обеспечивающая повышение технического уровня комплектов машин, комплексную механизацию и автоматизацию отрасли, конкурентоспособность производства продукции животноводства на мировом уровне; – технологическая линия ускоренной биоферментации в установках закрытого типа для утилизации многокомпонентных органических отходов и получения гранулированных органических удобрений экспортного сегмента, обеспечивающая совместную оптимальную переработку многокомпонентных органических субстратов (отходов) в высококачественные удобрения экспортного сегмента; – интеллектуальная система управления процессом производства технологической установкой универсальных компостов из органических отходов животноводческой отрасли сельского хозяйства, обеспечивающая контроль основных параметров перерабатываемого субстрата, поступающего воздуха и газового выброса по температуре, влажности, химическому составу, изменению массы, расходу воздуха и автоматическое управление процессом аэробной ферментации в биоферментационной установке закрытого типа; – комплекс технологических модулей для производства животноводческой и птицеводческой продукции, выполненный в виде блок-контейнеров, оснащенных технологическим оборудованием и обеспечивающий механизацию и автоматизацию производственных процессов кормления, поения, навозоудаления, а также поддержания оптимальных параметров микроклимата в животноводческом помещении. Патент № 2401482; – мобильный молочный модуль для производства молочной продукции, сыров, обеспечивающий переработку 600 литров молока за смену, производство мягких и твердых сыров гарантированной санитарной безопасности; – машина для гидравлического уничтожения сорной растительности в приствольных зонах садовых насаждений, обеспечивающая качественное удаление вегетативной части сорняков различных типов за счет воды под высоким давлением без применения гербицидов. Патент № 2708017;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – технические средства и технология улучшения химмотологических качеств дизельного топлива из растительных масел с использованием гидротермальных процессов. Патенты № 189276, №190166, № 2697600, № 2699871, № 2700866 (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ); – цифровая система управления модульной замкнутой агроэкосистемой для автоматизированного управления параметрами роста растений с индивидуальным дифференцированным поливом; – алгоритмы формирования технологий, комплексов машин и оборудования, позволяющие обеспечить экологическую безопасность и устойчивое состояние природной среды при производстве сельскохозяйственной продукции. Патент № 2701501; – система машинных технологий для механизации и автоматизации выполнения процессов при производстве продукции животноводства на период до 2030 года; – адаптивные алгоритмы функционирования подсистемы машинного зрения, позволяющие получать, обрабатывать и определять координаты сосков вымени коровы для точного управления автоматическим манипулятором доения; – математическая модель и алгоритм управления манипулятором доения на основе электрических приводов с шаговыми двигателями и линейными актуаторами; – методика определения экономической эффективности создания и применения инновационной техники и машинных технологий выполнения процессов при производстве продукции животноводства; – закономерности функционирования и обоснованная технологическая схема установки для приготовления гомогенных лечебных, витаминных, минеральных премиксов. Патенты № 2683638, № 2680272; – обоснованные параметры перспективных технических средств приготовления комбикормов в хозяйствах и предприятиях АПК. Патенты № 2677798, №2687138, № 2687139, № 2680315; – технология комбинированной наплавки при упрочнении рабочих органов почвообрабатывающих машин, обеспечивающая повышение ресурса рабочих органов путем нанесения на поверхность упрочняющей наплавки в виде прерывистых износостойких валиков и точек (Патент на полезную модель №192231); – технология упрочнения рабочих поверхностей деталей, инструментов и рабочих органов, работающих в условиях силового нагружения и абразивного изнашивания, путем комбинирования электроискрового и термодиффузионного процессов. Патент № 2679160. <p style="text-align: right;">ФНАЦ ВИМ</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – информационная компьютерная программа моделирования эффективности уборки зерновых культур с использованием зерноуборочных комбайнов товаропроизводителя и сторонних предприятий; – усовершенствованная воздушно-решетная зерноочистительная машина, обеспечивающая упрощение конструкции, повышение качества воздушно-решетной очистки зерна и качественное разделение зернового вороха на фракции. Патент № 2706095; – параметры делителей потока зерна каскадного исполнения для модернизации зерноочистительных технологий. Патент № 2706163; – улучшенная технология и технические устройства для возделывания пропашных культур (на примере сои и кукурузы) с использованием новых и модернизированных средств механизации, обеспечивающие точность и равномерность высева семян с заданными расстояниями в одном гнезде и между гнездами и создание лучших условий для роста и развития растений. Патенты № 2681570, № 2685733; – методология использования новых летучих, контактных и комбинированных материалов для защиты сельскохозяйственной техники от атмосферной и контактной коррозии Патент № 2691141; – ингибирующий мазутный состав, обеспечивающий коррозионную устойчивость рабочих органов сельскохозяйственных машин при их открытом хранении; – устройство для пневматического распыления защитных мастик с подогревом, обеспечивающее качественное нанесение консервационного покрытия на поверхность сельскохозяйственных машин в полевых условиях Патент № 2705955; – конструкционно-технологические параметры навесной компрессорной установки при сушке и консервации машин на открытых площадках хранения, обеспечивающие повышение эффективности консервации на 30-40%; – технология производства молока, обеспечивающая повышения качества продукции и рациональное функционирование биотехнических систем. Патенты № 2681343, № 2706549 ; – фитоминеральная кормовая добавка для телят в молочный период выращивания с использованием природных компонентов – глауконита Бондарского месторождения и ряда дикорастущих растений (чистотел большой, ромашка аптечная, куркума длинная). Патент № 2692609. – функциональная кормовая добавка (соево-бетаиновая), включающая микронизированные бобы полножирной сои, бетаин гидрохлорид, L-карнитин 50%-й, и
--	--

	<p>лисофорт, обеспечивающие сбалансированное рациональное кормление свиней. Патент № 2706547</p> <p style="text-align: center;">ВНИИТиН</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ дозирования и утонения льнотресты в мяльно-трепальный агрегат, обеспечивающий повышение надежности процесса, точность формирования линейной плотности, равномерность слоя, подачу слоя с регулируемой производительностью, качество выполнения технологического процесса и повышающий выход длинного волокна на 1-2% (абс.). Патент № 191809; – параметры и режимы работы опытного образца машины МС-1, обеспечивающие увеличение эффективности процесса сушки льнотресты, выхода длинного волокна на 1-2% (абс.) и повышение производительности по сырью на 20%. Патент № 193686; – отечественная малозатратная линия для первичной переработки технической конопли в однотипную пеньку; – отечественная мобильная линия переработки масличного льна, обеспечивающая снижение себестоимости получаемого волокна на 20%. – технология получения протеино-гликанового концентрата из льняного жмыха, обеспечивающая содержание белка в целевом продукте до 50%. – рецептуры безглютеновых специализированных мучных кондитерских изделий с льняной мукой и полисахаридами семян льна, обеспечивающие 10% суточную потребность человека в полиненасыщенных жирных кислотах, содержащие полноценный белок и обладающие низкой калорийностью. Патент № 2683636. – конструктивно-технологические схемы блочно-модульных почвообрабатывающих агрегатов, параметры и режимы работы игольчатой бороны, обеспечивающие снижение энергозатрат и увеличение урожайности льна до 7%. Патент № 189847; – математическая модель для расчета на прочность почвообрабатывающего инструмента, учитывающая влияние микропрофиля поверхности на действующие на инструмент внешние силы; рабочий экспериментальный образец бесконтактного ультразвукового профилографа почвы; – рекомендации для внекорневой подкормки боросодержащими хелатными комплексами в технологиях возделывания льна-долгунца, обеспечивающие повышение выхода волокна на 0,5%;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – очесывающее устройство льнокомбайна, параметры и режимы его работы, обеспечивающие повышение чистоты очеса на 0,5%, снижение потерь семян на 5-7%, увеличение выхода длинного волокна на 1,27-1,54% (абс.); – гидравлическая схема натяжения прессующих ремней в двухкамерном рулонном пресс-подборщике лент льна с комбинированной системой прессования, обеспечивающие повышение плотности прессования до 250 кг/м³, увеличение массы рулона до 355 кг и повышение производительности на 15-25%; – конструктивно-технологическая схема перспективной машины для уборки конопли, обеспечивающая снижение энергозатрат на 10-15%; – современный отечественный экспресс-влажномер льняной тресты в рулонах, обеспечивающий высокую скорость измерения, малый вес и компактность. Патент № 189236; – теоретические и методологические положения по формированию оптимальной системы машин для возделывания, уборки и первичной переработки льна-долгунца; – отечественная мобильная линия переработки масличного льна, позволяющая снизить себестоимость получаемого волокна на 30%; – новый способ уборки льна-долгунца с очесом стеблей на корню, обеспечивающем повышение производительности на 30% и уменьшение путанины в ворохе на 50%; – параметры и режимы работы машины карусельного типа для очистки семян, обеспечивающие повышение надежности выполнения технологического процесса на 5-10%, повышение эффективности очистки семян мелкосемянных культур и снижение металлоемкости на 5-10%. Патент № 182277; – теоретические и методологические положения по формированию системы машин для возделывания, уборки и первичной переработки льна-долгунца; – рекомендации по внедрению инновационной малозатратной технологии по переработке низкономерной тресты льна-долгунца в льносеющие регионы <p style="text-align: center;">ФНЦ ЛК</p> <ul style="list-style-type: none"> – новый способ возделывания пропашных культур Mow-Till, обеспечивающий повышение эффективности возделывания этих культур путем сохранения и восстановления почвенного плодородия, создания благоприятных водно-воздушных условий для быстрого и дружного прорастания всходов, а так же улучшение ухода за посевами и снижение расхода топлива. Патент № 2699524;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – новый способ полосной обработки почвы и техническое задание на разработку средства его механизации; – комбинированный способ основной обработки почвы в технологии биологизированного земледелия и техническое средство для его осуществления; – способ полосной обработки почвы в технологии возделывания сои и конструктивные параметры на адаптер для его осуществления; – параметры и конструкторская документация на экспериментальную жатку для очеса сои на корню, обеспечивающие существенное повышение качества очеса, снижение потерь убираемой культуры (соя), упрощение конструкции устройства. Жатка предназначена для уборки очесом различных сельскохозяйственных культур на корню. Патенты № 189303, № 2697320; – исходные требования на технологические операции посева и ухода за посевами при производстве экологического безопасного зерна сои. – конструкторская документация и полунавесной агрегат для прикатывания почвы с быстрым переводом из транспортного положения в рабочее. – конструкторская документация и модернизированный теплогенератор для зерносушильных комплексов производительностью до 20 тонн/час. <p style="text-align: center;">ДальНИИМЭСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексы технических средств с элементами контроля и управления технологическими процессами для перспективных машинных технологий производства зерна и овощных культур (томаты) в лесостепной зоне Западной Сибири (на примере Новосибирской области), обеспечивающие снижение материальных, трудовых и энергетических затрат на 15%, повышение производительности труда 18%, снижение расхода топлива на 20%; – укрытие экранного типа для выращивания растений в открытом грунте, обеспечивающее снижение трудоемкости монтажно-демонтажных работ и повышение эффективности торцевой вентиляции в зависимости от изменения температуры воздуха в зоне обитания растений. Патент № 2677221; – почвообрабатывающий рабочий орган, предназначенный для вычесывания сорняков и выравнивания поверхности поля с одновременным уплотнением почвы на заданной глубине, обеспечивающий снижение трудоемкости при ремонте катка с кольцевыми рабочими органами. Патент № 2680316;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – посевная машина с устройством для внесения в почву питательных растворов, инокуляции семян зерновых в момент их посева, обеспечивающая качественное выполнение технологического процесса обработки семян защитно-стимулирующими веществами (азотфиксирующими бактериями) в момент посева, ленточный посев семян зерновых культур, устранение налипания влажных частиц почвы на конструктивные элементы семяпроводов при упрощении конструкции устройства. Патент № 2684599; – зерноочистительный сепаратор, включающий цилиндрическое решето, установленное с возможностью вращения, распределительный ротор с лопатками, обеспечивающий снижение затрат на ремонт и энергоемкость процесса сепарации, повышение надежности работы сепарирующего устройства с упрощением его конструкции. Патент № 2686888; – способ и устройство для борьбы со злостными сорняками в посадках сельскохозяйственных культур в частности картофеля, обеспечивающий получение экологически чистой продукции (без применения химических средств защиты), снижение себестоимости продукции при подрезании сорняков в посадках картофеля, моркови, свеклы столовой и др. овощных культур одновременно с междурядной обработкой. Патент № 2691610; - основные параметры и критерии оценки адаптируемой системы обеспечения работоспособности мобильных энергетических средств с применением цифровых технологий для АПК Сибири (на примере Новосибирской области), обеспечивающие эффективную работоспособность мобильных энергетических средств сельхозтоваропроизводителей АПК Сибири; – способ дистанционного мониторинга технического состояния двигателя внутреннего сгорания, обеспечивающий диагностику остаточного ресурса двигателя в режиме реального времени, оперативное предупреждение о внезапных и постепенных отказах систем двигателя, планирование ремонтно- восстановительных и обслуживающих мероприятий, сокращение времени на обнаружение и устранение причины отказа. Патент № 2703850; – устройство для определения трибологических характеристик материалов. Патент № 188751; – математическая модель по выбору технологий, технических средств и мониторинга энергетических показателей техники для производства продукции растениеводства на примере возделывания зерновых культур для конкретного хозяйства.
--	--

	СибФТИ СФНЦА РАН
Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции	
163. Развитие теоретических основ системного анализа трансформации биологических объектов сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки с целью создания инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья и производства пищевых продуктов	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ глубокой переработки зерновых и зернобобовых культур (тритикале, овес, ячмень, горох, нут) на крахмал с использованием ферментативных и биоконверсионных микробиологических процессов получения белковых концентратов, двух- и трехкомпонентных композитов с повышенной биологической, пищевой и кормовой ценностью для решения проблемы ликвидации дефицита белка и ресурсосбережения; - специфичные биомаркеры мышечного белка в мясных продуктах, позволяющие модифицировать и экстраполировать биомедицинские методологии количественной идентификации белка при помощи метода мониторинга множественной реакции; - концепция эффективного развития промышленного производства на предприятиях мясной промышленности России до 2030 года; - протеомные карты идентификации и определения белковых маркеров качества, функциональности и аутентичности мясного сырья и готовых мясных продуктов для создания атласа «Протеомные карты белковых маркеров качества, функциональности и безопасности мясного сырья и готовых мясных продуктов». <p>ВНИИМП</p> <ul style="list-style-type: none"> - новая методика контроля индикаторного микронутриента сахарной свеклы – раффинозы для реализации контроля технологического потока производства сахара на этапе экстрагирования сахарозы; - закономерности влияния ферментных препаратов гликозидазного действия на состояние пищевой системы диффузионного сока свеклосахарного производства. <p>РНИИСП</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности влияния дополнительной микрофлоры и козьего молока на органолептические, физико-химические, реологические, биохимические и микробиологические характеристики сыра в процессе выработки, созревания и хранения <p>ВНИИМС</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - закономерности биосинтеза глюкансодержащих соединений при культивировании микроорганизмов – продуцентов пищевых добавок; - генетическая паспортизация штаммов <i>Streptomyces</i> с помощью метода геномного AFLP-фингерпринтинга; - закономерности повышения седиментационной устойчивости суспензии мела для использования в процессе биоконверсии лактозы молочной сыворотки, изменения физико-химических показателей, эффектов осветления и обесцвечивания сброженных лактатсодержащих растворов в зависимости от способа и параметров обработки; - технология переработки молочной сыворотки, позволяющая сократить потери молочного сырья и обеспечить производство востребованных на рынке пищевой добавки лактата кальция и пробиотической лактат- и протеинсодержащей кормовой добавки; - закономерности выделения хитозановых полиаминосахаридов из мицелиальной биомассы, культивированной на гидролизатах крахмала, позволяющие определять сорбционную эффективность хитозана в отношении тяжелых металлов и радионуклидов и критерии оценки физико-химических свойств новой безглютеновой хлебобулочной продукции с хитозаном; - технология и принципиальная технологическая схема получения изоаскорбата натрия, удовлетворяющего международным требованиям, предъявляемым к пищевой добавке E316; - методики анализа каротинов в комплексных пищевых добавках и красного рисового красителя в колбасных изделиях, обеспечивающие выполнение требований технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 029/2012 и ТР ТС 021/2011 и безопасность пищевой продукции с использованием пищевых красителей; - методические рекомендации по получению инклюзионных нанокомплексов вкусоароматических веществ, позволяющие при внедрении в практику пищевых производств обеспечить качество пищевой продукции и исключить необходимость повышения дозировок при термообработке ароматизированной пищевой продукции. <p style="text-align: center;">ВНИИПД</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплексные хлебопекарные улучшители для производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки, разработанные на базе отечественных ферментных препаратов; - концепция развития хлебопекарной промышленности Российской Федерации до 2030 г.;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - новые стартовые композиции и биотехнологии заквасок для дискретного производства, обеспечивающие высокое качество и безопасность хлебобулочных изделий; - штамм бактерий <i>Lactobacillus AMYLOLYTICUS</i>, используемый для приготовления термофильной заквашенной заварки <p style="text-align: center;">НИИХП</p> <ul style="list-style-type: none"> - штамм мицелиального гриба <i>Trichoderma reesei</i>— продуцент комплекса эндоглюканазы, ксиланазы и пектиназы для получения белковых добавок на основе зернового и зернобобового сырья для применения в кормопроизводстве. <p style="text-align: center;">ВНИИПБТ</p>
164. Актуальные проблемы интегрального контроля производства и оборота продовольственного сырья и продуктов питания в трофологической цепи "от поля до потребителя" в целях управления безопасностью и качеством пищевых продуктов	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика определения нитрофуранов в мясе и мясных продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором; - словарь дескрипторов текстуры мясных продуктов, профили текстуры колбасных изделий, методические рекомендации по профилированию текстуры мясных продуктов, процедура оценки упругости с помощью инструментального измерения и шкала для идентификации упругости профильным методом (на основе эталонных продуктов); - методика определения содержания акриламида в мясорастительных (растительно-мясных) продуктах; - алгоритм оценки мясного сырья и пряностей для производства мясных и мясосодержащих консервов разных ассортиментных групп. <p style="text-align: center;">ВНИИМП</p> <ul style="list-style-type: none"> - технология производства заменителя цельного молока (ЗЦМ) на основе совместного использования высококачественного ферментированного протеина молочной сыворотки и витаминно-минерального премикса, обеспечивающая высокую растворимость продукта, высокую степень эмульгирования жира за счет проведения процесса гомогенизации, хорошие микробиологические показатели, широкий температурный диапазон при хранении продукта (от -200С до +200С); - научно-обоснованные принципы получения сбалансированных заменителей цельного молока для выпойки молодняка сельскохозяйственных животных/ <p style="text-align: center;">ВНИМИ</p>

	<p>- методика приготовления градуировочных смесей для определения массовой концентрации катионов в спиртных напитках методом капиллярного электрофореза; новый подход к оценке качества виски, направленный на разработку экспресс-методов исследования их химического состава с целью выявления фальсифицированной продукции. ВНИИПБТ</p> <p>- технологии приготовления композитных хлебопекарных смесей, обеспечивающие их стабильное качество (значение коэффициента неоднородности смеси не превышает 7%) в процессе хранения. НИИХП</p> <p>- методика измерений степени резистентности крахмала и крахмалопродуктов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, позволяющая расширить ассортимент функциональных крахмалопродуктов (свидетельство об аттестации № 103-201/RA.RU311787-2016/2019). ВНИИК</p> <p>- технологические режимы обработки фруктовых вин препаратами нового поколения на основе поливинилполипирролидона «ПОЛИКЛАР В», «ПОЛИКЛАР 10», «ПОЛИКЛАР ВТ» с целью предотвращения окисления фенольных соединений и удаления их окисленных форм для повышения качества продукции (ВНИИПБВП);</p> <p>- технологические режимы однократной дистилляции сброженного сусла из возвратных отходов хлебопекарного производства;</p> <p>- биотехнология получения солодового уксуса из пивных диализатов с использованием иммобилизации уксуснокислых бактерий на бионосителях различной природы;</p> <p>- методика измерений отношений изотопов кислорода и водорода водной компоненты сельскохозяйственного сырья, продуктов его переработки, почв, вод методом изотопной масс-спектрометрии. ВНИИПБВП</p> <p>- методика фотоколориметрического анализа мочевой кислоты в зерне пшеницы и параметры определения мочевой кислоты методом жидкостной хроматографии.</p>
--	--

	<p>ВНИИЗ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика определения сбора общей массы аэрозоля электронных систем доставки никотина (ЭСДН) и электрической системы нагревания табака (ЭСНТ) с помощью линейной курительной машины для объективной оценки их качества и безопасности/ - методика определения фракционного состава табака жевательного, предназначенная для проведения идентификации данного вида продукции от других видов некурительных табачных изделий; разработан национальный стандарт ГОСТ Р 58553-2019 «Табак жевательный. Общие технические условия». <p>ВНИИТТИ</p>
<p>165. Теоретические основы и принципы разработки процессов и технологий производства пищевых ингредиентов, композиций, белковых концентратов и биологически активных добавок функциональной направленности с целью снижения потерь от социально значимых заболеваний</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии комплексной оценки хранимостпособности и пригодности молочного сырья для выработки продуктов функциональной направленности разработанные на основе систематизации показателей качества, безопасности и требований законодательной базы; - параметры технологического процесса и критерии качества молока с пониженным содержанием лактозы для питания детей с лактозной недостаточностью; нормативная документация для производства низко- и безлактозного молока для детского питания; - технологическая схема производства специализированного сухого ферментированного напитка с модифицированным белково-углеводным составом на основе сухого сублимированного молозива для спортивного питания. <p>ВНИМИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - технология производства желейного мармелада с пищевыми волокнами, разработанная на основе научно-обоснованных требований к технологическому процессу производства желейного мармелада с использованием композиций функциональной направленности; - технология гомогенного творожного продукта диетического и профилактического питания, выработанного из нормализованного козьего молока с использованием экстрадированного комплекса нута и льна/ <p>НИИММП</p> <ul style="list-style-type: none"> - медико-биологические требования к функциональным пищевым продуктам на мясной основе и обоснование их идентификационных признаков с учетом современной

	<p>классификации специализированных продуктов; нормы терапевтической эффективности функциональных комплексов в зависимости от пищевого статуса организма и стадий нарушения метаболизма пищевых веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технология изготовления напитков для профилактики заболеваний опорно-двигательной системы и рациональная рецептура белкового модуля для улучшения биологической ценности функционального напитка, состоящая из сухого молока и гидролизата. <p style="text-align: center;">ВНИИМП</p> <ul style="list-style-type: none"> - технология молокосодержащего продукта с заменителем молочного жира, производимого по технологии плавленого сыра, предназначенного для замены натуральных сыров и в составе готовых кулинарных блюд, что позволит снизить стоимость на 20–30% за счет использования в рецептурах творога, незрелых сычужных сыров, ЗМЖ взамен натуральных зрелых сыров. <p style="text-align: center;">ВНИИМС</p> <ul style="list-style-type: none"> - новая технология получения мальтодекстринов из кукурузного крахмала по экструзионно-гидролитической технологии с применением рекуперативно-теплообменного устройства, обеспечивающего снижение энергозатрат на 14-17%; - технические решения по новой технологии получения мальтодекстрина из кукурузного крахмала по экструзионно-гидролитической технологии на гидролизатах с высоким содержанием сухих веществ и применением рекуперативно-теплообменных процессов термопластической экструзии; - высокоактивные комплексные ферментные препараты сбалансированного состава на основе нового мутантного штамма <i>T. reesei</i> K- 4 для обработки различных видов растительного сырья. <p style="text-align: center;">ВНИИПБТ</p> <ul style="list-style-type: none"> - дискретные технологии хлебобулочных изделий из ржаной и пшеничной муки на заквасках с новыми микробными композициями, обеспечивающие стабильное качество готовых изделий и их устойчивость к микробной порче;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - методика приготовления нового бакконцентрата «Грантум» на основе молочнокислых бактерий, дрожжей и продуктов переработки круп, отличающегося высокой сохраняемостью жизнеспособных клеток после высушивания и в процессе хранения ; - рецептурный состав композитных хлебопекарных смесей для специализированного и функционального питания на основе использования пищевых компонентов с учетом медико-биологических требований, предъявляемых к рационам питания детей, спортсменов, людей страдающих сахарным диабетом и белковой недостаточностью, позволяющий получить изделия с высокими потребительскими свойствами. <p style="text-align: center;">НИИХП</p> <ul style="list-style-type: none"> - технология ангидридной и гидратной глюкозы с применением ПАВ на стадии нуклеации кристаллов, позволяющая интенсифицировать процесс кристаллизации, улучшить качество глюкозы, обеспечить импортозамещение; - технология катионирования крахмала сухим способом с применением нелинейного волнового перемешивания, позволяющая повысить эффективность производства за счет интенсификации технологического процесса, обеспечить экологическую безопасность производства; - технология получения смесей сухих, набухающих низкобелковых, позволяющая производить продукты питания для использования в гипофенилаланиновой диете больных с классической фенилкетонурией. <p style="text-align: center;">ВНИИК</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы рецептур функциональных продуктов питания для диетического и детского питания с целью профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта и диабета, разработанные с использованием резистентного крахмала (ВНИИК); - методические рекомендации по изготовлению полуфабрикатов на основе мяса птицы и коагулированных яичных продуктов с использованием разных видов тепловой обработки для различных групп потребителей. <p style="text-align: center;">ВНИИПП</p>
--	--

<p>166. Научные основы управления биохимическими и технологическими процессами хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов с целью сокращения потерь, стабилизации качества и повышения хранимостпособности продукции</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усовершенствованная технология упаковочных материалов класса полиолефинов, модифицированных природными антимикробными и антиоксидантными компонентами для упаковывания молочной и пищевой продукции увеличенного срока годности. По результатам комплексных исследований образцов полимерной ленты и упаковки из полипропилена разработаны СТО «Лента полипропиленовая с антимикробной добавкой» и СТО «Контейнеры полимерные многослойные с антимикробной добавкой»; - критерии оценки эффективности технологических параметров производства цельномолочных продуктов, на основе выбранных в результате исследований оптимальных показателей (массовая доля жира и белка в нормализованной смеси); - зависимости параметров биокаталитической конверсии белково-углеводных систем от состава ферментных и реакционных комплексов для формирования заданных функционально-технологических свойств гидролизатов, позволяющие расширить область применения подсырной сыворотки. <p style="text-align: center;">ВНИМИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритм прогнозирования сохранности мучных кондитерских изделий с промежуточной влажностью в виде совокупности подсистем с указанием параметров и факторов, оказывающих влияние на скорость влагопереноса, который позволяет прогнозировать плесневения пряников с фруктовой начинкой в процессе их хранения; - методики определения катионов и анионов в виски; инструкции по определению массовых концентраций катионов и анионов в виски с использованием метода ВЭЖХ <p style="text-align: center;">ВНИИПБТ</p> <ul style="list-style-type: none"> - проект методики научно-технического прогнозирования совершенствования технологий и техники холодильных производств, предназначенной для работ по прогнозированию развития технологического и технического оснащения отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности; - методика проведения экспериментальных исследований по изучению теплообмена в однофазной среде и среде бинарного льда герметично упакованного мяса; - методика определения целесообразности охлаждения мясных продуктов в иммерсионной среде в зависимости от массы и геометрических соотношений продукта. <p style="text-align: center;">ВНИХИ</p>
---	---

	<p>- усовершенствованный технологический процесс изготовления гибридных композиций и полиэтиленовых пленок на основе термопластичного крахмала с новой добавкой – пластификатором-моноглицеридами дистиллированными и одновременным ультразвуковым воздействием для придания высоких физико-механических свойств и биоразлагаемости упаковочных изделий пищевого назначения.</p> <p>- биологически разрушаемая термопластичная композиция для производства полимерных изделий, содержащая полиэтилен низкой плотности, кукурузный крахмал, глицерин, сорбитол, отличающаяся тем, что в состав термопластичного крахмала входит пористый кукурузный крахмал, полученный биокаталитическим гидролизом нативного кукурузного крахмала в присутствии амилолитических ферментов.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИК</p> <p>- модели динамики консистенции тканей плодовых тел шампиньонов и концентрации в них растворимых сухих веществ в процессе холодильного хранения в модифицированной газовой среде после обработки релятивистскими электронами и ультрафиолетовым излучением.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИТеК</p> <p>- закономерности изменений биохимических, физико-химических и биологических показателей качества при хранении продовольственного зерна пшеницы в условиях умеренных и повышенных температур.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИЗ</p> <p>- закономерности действия ионизирующего излучения на количество и таксономическую принадлежность микроорганизмов в матрице готовых к употреблению рыбных продуктов (пресервов с различной рецептурой).</p> <p style="text-align: center;">ВНИИРАЭ</p>
--	---

XI. Общественные науки

167. Исследование динамики соотношения глобального и национального в социально-экономическом развитии и оптимизация участия России в процессах региональной и глобальной интеграции

Проведено комплексное исследование экономического сотрудничества России со странами «пояса соседства» в контексте разнонаправленных трендов их развития, обусловленных влиянием меняющейся внешнеэкономической конъюнктуры и растущей конкуренцией на постсоветском пространстве со стороны Евросоюза и Китая. Проанализированы каналы влияния России на страны «пояса соседства» с учетом сложившихся политических отношений, институтов сотрудничества и структур экономики.

ИЭ РАН

Обоснованы направления совершенствования системы государственного управления комплексным развитием Арктического макрорегиона России. Дана оценка полноты учета в стратегиях социально-экономического развития субъектов РФ текущих и ожидаемых изменений природно-климатических условий в контексте новой Стратегии пространственного развития РФ.

Разработаны рекомендации по совершенствованию мер государственной политики по минимизации социально-экономического и ресурсного ущерба от лесных пожаров на территории Арктического макрорегиона России.

ИНП РАН

Доказано, что в современных условиях развитие социально-экономических систем в значительной степени определяется эндогенными факторами, к числу которых относится эффективное использование их потенциала. Обосновано, что в экономике Европейского Севера России (ЕСР), особенно на локальном уровне, значимую роль играет лесопромышленный комплекс и сельское хозяйство. Разработан инструментарий оценки производственного потенциала, базирующийся на усовершенствованной методике многомерного сравнительного анализа путем введения эталонных значений, апробация которого позволила выявить наличие у регионов ЕСР значительного нереализованного потенциала (порядка 30-35%), использование которого позволит обеспечить развитие территорий за счет внутренних источников.

Обосновано, что на Европейском Севере России существует ряд хозяйственных узлов, имеющих потенциал для дальнейшего развития в рамках полицентричной модели организации пространства на основе эффективного использования агломерационных

	<p>эффектов. Предложен методический инструментарий для оценки уровня развития городских агломераций, в основе которого лежит расчет интегрального показателя, позволяющего определить уровень и наиболее проблемные сферы их развития. Обоснован механизм управления развитием агломераций, предусматривающий учет ее текущей и перспективной экономической специализации; формирование координационного совета, разработку стратегии и программы развития агломерации; активизацию различных форм межмуниципального сотрудничества.</p> <p style="text-align: right;">ВолНЦ РАН</p> <p>На основе межотраслевого подхода обоснована многоуровневая система механизмов управления агропродовольственным комплексом, включающая механизмы формирования эффективной структуры экспортного потенциала, обеспечения опережающего роста незернового экспорта с высокой долей добавленной стоимости, что содействует повышению конкурентоспособности национального агропродовольственного комплекса на внутреннем и мировом продовольственном рынке, трансформации его межотраслевой структуры. Выявлены приоритетные факторы, влияющие на уровень отдачи инвестиций в отраслях комплекса, что позволяет разработать рекомендации по совершенствованию распределения государственных инвестиционных субсидий между регионами.</p> <p>Выполнено теоретическое обоснование социальных механизмов реализации стратегических приоритетов формирования и использования социальных ресурсов агропродовольственного комплекса. Разработана модель воспроизводства социальных ресурсов села на основе согласования интересов государственных и частных акторов с учетом неоднородности социально-экономического развития сельских территорий. На основе математических моделей обоснована циклическая природа современного этапа спада рождаемости. Проведена оценка влияния среднесрочных циклов числа рождений на текущие демографические изменения. Обоснованы дифференцированные меры активной демографической и семейной политики в сельской местности с учетом сельско-городских различий.</p> <p style="text-align: right;">ИАГП РАН</p> <p>Определено, что улучшающиеся под влиянием климатических изменений условия доступа к арктическим коммуникациям и ресурсам создают предпосылки к углублению противостояния между не только арктическими, но и неарктическими странами в целях достижения конкурентного преимущества в процессе экономического и геополитического</p>
--	--

	<p>освоения арктического пространства. Выявлены недостатки в развитии системы российских арктических коммуникаций в целом, при возрастающей роли Северного морского пути, с точки зрения организации транспортного обеспечения крупных энергетических проектов.</p> <p>Установлено, что успешному преодолению негативного влияния западных секторальных санкций в отношении крупнейших российских нефтегазовых компаний в финансовой и технологической сферах, и реализации СПГ проектов в Арктической зоне РФ, способствовали - эффективное руководство деятельностью самих компаний, а также политическая, бюджетная, финансовая и налоговая поддержка, которая оказывается нефтегазовому сектору экономики со стороны государства.</p> <p style="text-align: right;">ИЭП КНЦ РАН</p> <p>Исследованы взаимосвязи инструментов валютной политики и трансграничных потоков капитала для стран. Получены количественные оценки, описывающие взаимосвязь между динамикой валютного курса и состоянием платежного баланса в странах АСЕАН+3. Показано, что для ведущих экономик АСЕАН оптимальной стратегией в коротком периоде является продолжение политики конкурентной девальвации к доллару США для исключения сценария валютной войны внутри блока и сохранения потенциала эмиссии облигаций.</p> <p style="text-align: right;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>Сделана оценка значений эластичностей динамики поступления прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в экономику российских регионов и Дальнего Востока, в частности, по величине риска и потенциала. Показано, что наибольшая эластичность характерна для оценки макроэкономических рисков, без преодоления которых улучшение институциональных параметров в российских регионах не является значимым фактором для увеличения притока в них ПИИ. Выявлены существенные различия показателей риска и потенциала, объясняющих приток ПИИ на Дальний Восток, по сравнению с другими российскими регионами.</p> <p style="text-align: right;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>Показано, что конкурентоспособность институциональных режимов, установленных в рамках "институтов развития" в ДФО по сравнению со странами СВА является недостаточным стимулом для привлечения прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в</p>
--	--

	<p>регион, если речь не идет об эксплуатации с их помощью абсолютных преимуществ. Установлена критическая важность для привлечения ПИИ стабильности и предсказуемости федеральной и региональной экономической политики, прозрачности законодательной и судебной властей, эффективности финансовых институтов, емкости регионального рынка и доступности межрегиональных рынков. Показано, что снижение издержек за счет изменения отдельных институциональных норм в общем случае не компенсирует отрицательного эффекта масштаба, дефицита факторов производства и низкого качества инфраструктуры.</p> <p>Установлена прямая связь между структурой и динамикой зарубежного спроса на продукцию отраслей основной экспортной специализации Дальнего Востока и региональной общеэкономической динамикой. Показана инвариантность структуры российско-японских внешнеторговых взаимодействий к институциональной и общеэкономической динамике в регионе. Определены перспективы российско-китайских экономических взаимодействий в рамках реализации новой Программы развития российско-китайского сотрудничества в торгово-экономической и инвестиционной сферах на Дальнем Востоке РФ на 2018-2024.</p> <p>Проанализирован опыт Японии и Китая в использовании проектов международной экономической интеграции для уменьшения уровня внутренней политической конфликтности. Показано, что снятие на локальном уровне институциональных ограничений на формирование международных связей способствует преодолению конфликтной неравномерности регионального развития. Установлены направления трансформации локальных интеграционных проектов в связи с изменениями внутривнутриполитической ситуации в указанных странах в 1990-2018 гг. Показана вероятность активизации использования в Восточной Азии практик предоставления локальных преференций в осуществлении международных интеграционных проектов при решении внутривнутриполитических задач.</p> <p>Выполнена оценка степени торговой взаимозависимости стран Восточной Азии с помощью индексов внутрирегиональной торговли, интенсивности торговли между странами региона и индексов выявленного сравнительного преимущества для стран региона по разным отраслям производства. Показано, что интенсификация торговых потоков в регионе в первую очередь связана с функционированием международных производственных сетей и процессами международной фрагментации производства. Установлена неоднородность структуры торговых потоков в Восточной Азии, определяемая</p>
--	---

	<p>видом международных производственных сетей и позиционированием в их структуре той или иной страны.</p> <p style="text-align: center;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>Научная новизна исследования заключается в развитии теоретико-методологического подхода к формированию инновационной системы, нацеленного на использование инновационных ресурсов для укрепления конкурентоспособности территорий разных типов на долговременной основе. Раскрыта роль инновационной инфраструктуры как механизма, инициирующего обновление технико-технологической парадигмы развития территории. Обоснованы приоритетные направления государственной политики, обеспечивающей синергетические эффекты инновационно-ориентированных преобразований территорий как результат взаимодополняющего развития их научно-технологического, инновационного, производственного, финансово-экономического и образовательного потенциалов.</p> <p>Практическая значимость. Использование результатов исследования в практике государственного управления позволит повысить эффективность региональной инновационной политики.</p> <p>Выдвинуто и доказано положение, что одним из направлений формирования образа будущего территориальных сообществ и индивидуализации стратегий их инновационного развития должно стать введение в теоретическую и практическую деятельность фактора «научно-исследовательские силы общества», который представляет собой систему поиска новых знаний вместе с механизмами и структурами перевода их в производство путем проведения массовой научно-исследовательской работы во всех административно-территориальных образованиях страны, а не только в крупных городах. Установлено, что причиной сдерживания роста производственно-технологического потенциала территорий является снижение развития в них массовых научных исследований в результате уменьшения как численности научных организаций, так и персонала, занятого научными исследованиями и разработками. Это означает, что происходит реальный исход науки из регионов и муниципалитетов.</p> <p>Следствием практического использования фактора «научно-исследовательские силы общества» станет рост производительности труда, повышение социально-культурной и нравственно-этической жизнедеятельности людей, новый образ их жизни.</p> <p>Обосновано положение о связи научно-технологического развития регионов с их переходом на использование принципов и инструментов зеленой экономики. Показано, что</p>
--	---

	<p>структурные изменения в экономике регионов связаны с развитием отраслей зеленой экономики. Определены перспективные направления инновационной модернизации производств, в том числе отраслей пищевой промышленности, в регионах с разным уровнем экологического потенциала и приоритетов их социально-экономического развития. Отмечено, что сочетание целей социально-экономического развития территорий с сохранением окружающей среды и улучшением экологических условий жизни людей должно использоваться при разработке программ и стратегий долгосрочного развития регионов. Предложено использовать концепцию «умной специализации» к выбору приоритетов развития территории в рамках экологической составляющей стратегии инновационного развития. Развито положение о необходимости включения экологического образования в систему подготовки кадров в регионах для повышения качества их человеческого капитала.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>На основе результатов анализа процессов роботизации и автоматизации сельскохозяйственной отрасли в СКФО и их системных взаимосвязей выявлены основные тренды и закономерности социоэкономических преобразований.</p> <p>Анализ актуального состояния практики роботизации и автоматизации аграрного сектора выявил, что: во-первых, смена парадигмы массового воздействия в сельское хозяйство на парадигму индивидуального ухода за каждым объектом растениеводства и животноводства обеспечивает повышение качества сельхозпродукции; во-вторых, в СКФО еще не сформировались выраженные тренды процесса роботизации в АПК по причине многообразия видов хозяйственной деятельности; в-третьих, в СКФО роботизированные производства сельхозпродукции являются вновь созданными дополнительными производственными системами и не приводят к вытеснению трудовых ресурсов из АПК; в-четвертых технологии, основанные на роботизации сельскохозяйственных процессов, являются заимствованными и лишь в незначительной степени влияют на повышение качества трудовых ресурсов региона.</p> <p style="text-align: center;">КБНЦ РАН</p> <p>Дана оценка результатов интеграции государств-членов ЕАЭС за 5 лет, обосновано, что усилия регуляторов Союза привели к конвергенции социально-экономических процессов государств-членов ЕАЭС, способствовали устойчивости экономического развития каждой из стран-членов. Выявлены реальные проблемы и противоречия.</p>
--	--

	<p>Обоснована необходимость включения в качестве источника устойчивого роста, повышения эффективности экономик государств-членов ЕАЭС неэкономического ресурса. Разработаны направления, механизмы и инструменты формирования единого социально-гуманитарного пространства Союза.</p> <p>ИСПИ ФНИСЦ РАН</p>
<p>168. Разработка концепции социально-экономической стратегии России на период до 2050 года (Дерево целей и система приоритетов)</p>	<p>Дана оценка вызовам и угрозам устойчивому социально-экономическому развитию РФ в настоящее время и в среднесрочной перспективе (2017-2024 гг.). Разработаны предложения по совершенствованию методов государственного регулирования рисков и угроз социально-экономической безопасности Российской Федерации, определены подходы к корректировке Стратегии национальной безопасности России в вопросах экономического и социального развития России.</p> <p>Определены приоритеты, условия и направления структурной модернизации российской экономики с учетом ее технологического потенциала, разработаны концептуальные подходы к развитию системы институтов, способствующих внедрению инноваций и технологическому обновлению экономики, раскрыты возможности экономической модернизации за счет совершенствования стратегического планирования, бюджетных и налоговых инструментов.</p> <p>Выявлены ключевые вызовы и риски в социально-трудовой сфере на современном этапе глобализации. Обоснованы подходы к регулированию этой сферы, направленные на смягчение дефицита трудовых ресурсов, соответствующих мировым стандартам конкурентоспособности, обеспечение социальной защищенности работников в изменяющихся условиях занятости, оптимизацию миграционных потоков различных категорий мигрантов, гармонизацию российских и международных трудовых норм, оптимизацию направлений и схем социального инвестирования.</p> <p>Проведена оценка сложившейся системы стратегического планирования и предложены меры по актуализации архитектуры стратегического планирования в Российской Федерации.</p> <p>ИЭ РАН</p> <p>Разработаны эконометрические модели развития социально-экономической динамики и структуры факторов экономического роста России в условиях модернизации и дальнейшей</p>

	<p>интеграции в рамках расширения ЕАЭС и развития формата ЕАЭС+ в целях обеспечения экономической безопасности.</p> <p>Предложены практические рекомендации по росту грузовой базы евро-азиатских транзитных маршрутов путем разработки и применения стратегии и тактики взаимных «увязок». Обоснованы организационно-институциональные предпосылки создания корпоративной структуры в области транзитных перевозок грузов на пространстве ЕАЭС.</p> <p>Выявлены различия в методиках расчета уровня бедности в России и странах ЕАЭС; предложено унифицировать методики для создания единого стандарта расчета уровня бедности и выработки мер по его снижению. Определена разнонаправленность динамики уровня бедности в ЕАЭС, подтверждающая гипотезу о том, что более высокий уровень экономической интеграции ведет к большей синхронности социальных показателей. Доказана обратная связь между показателем уровня абсолютной бедности и уровнем социального неравенства.</p> <p>Сформулирован системно-структурный подход для выработки новой парадигмы повышения экономической безопасности при формировании инфраструктуры цифровой экономики с целью восстановления национального научно-технического и производственного суверенитета в сфере цифровых технологий.</p> <p>Разработаны приоритетные направления промышленного сотрудничества стран ЕАЭС на основе интегральной оценки экономического развития в рамках интеграционного блока; предложены практические рекомендации по ускорению технологического развития промышленных комплексов.</p> <p>Доказана необходимость сопряжения стратегий пространственного развития приграничных регионов и макрорегионов стран ЕАЭС (Беларуси, России и Казахстана) для усиления их интеграции, снижения неоправданной конкуренции, повышения сбалансированности рынков сырья, труда и капитала.</p> <p>Выделены противоречия обеспечения экономической и экологической видов безопасности в системе национальной безопасности; разработан инструментарий перехода к устойчивому эколого-экономического развитию в соответствии с принципами «зеленой экономики», включающий методику оценки и ранжирования состояния окружающей среды по регионам РФ; составлен рейтинг состояния окружающей среды по субъектам Центрального федерального округа РФ</p> <p>Обоснованы наиболее важные показатели (индикаторы) экономической безопасности России. Разработана методика оценки устойчивости российской денежно-кредитной</p>
--	---

	<p>системы в условиях санкций США и ЕС. Сформулированы рекомендации по нейтрализации угроз и рисков в инвестиционной сфере для реализации приоритетов экономического роста российской экономики.</p> <p>Доказано то, что наличие производных инвестиционных проектов приводит к отрицательной динамике роста валового внутреннего продукта и снижению эффективности инвестиций в основной капитал. Предложены конкретные меры, препятствующие развитию производных инвестиционных проектов.</p> <p>Предложен алгоритм оценки эффективности инфраструктурных проектов с использованием государственно-частного партнерства. Необходимым условием является использование критериев социально-экономической эффективности, принятых в международной практике (ENPV, экономическая чистая приведенная стоимость; EIRR, экономическая внутренняя норма доходности; EPBP, дисконтированный период окупаемости для экономических денежных потоков).</p> <p>Разработана комплексная система государственного регулирования в целях вывода самозанятых из теневого сектора в налоговой, инвестиционной сферах, сфере занятости. Обоснованы мероприятия, способные повысить уровень прозрачности сделок микрофинансирования без увеличения нагрузки по администрированию на контролирующие органы.</p> <p>Обоснованы причины кризиса аграрного сектора экономики, связанные преимущественно с отсутствием системного подхода в программно-целевом управлении и нарушением принципов принятия управленческих решений. Предложена научная парадигма управлением агропромышленным комплексом, обусловленная развитием научно-технического прогресса, цифровизацией, модернизацией и повышением роли государства в регулировании экономических отношений.</p> <p style="text-align: center;">ИПР РАН</p> <p>Проанализированы методические и инструментальные проблемы, связанные с разработкой системы эконометрических расчетов, обеспечивающей построение ретроспективных динамических рядов показателей межотраслевых связей отечественной экономики. На основе использования разработанной системы расчетов сформированы количественные оценки динамических рядов промежуточного потребления реального сектора и сферы услуг отечественной экономики за 2004-2016 гг.</p>
--	---

	<p>Проведен общий анализ и сравнение качественных характеристик глобальных мультирегиональных таблиц «затраты-выпуск» (global multiregional input-output tables), т.е. систем баз данных, содержащие межотраслевую информацию по различным странам. Рассмотрены направления использования указанных данных, в том числе возможность использования для анализа показателей динамики макро- и мезо- уровней национальных экономик.</p> <p>Сформулирована гипотеза, объясняющая низкие темпы экономического роста, который демонстрирует отечественная экономика в последние десятилетия.</p> <p>Построены типологии регионов-субъектов РФ по интегральным характеристикам уровня инфраструктурной обеспеченности и развития жилищной сферы.</p> <p>Актуализации квартальной макроэкономической модели и межотраслевой моделей. Обновление баз данных входных и выходных переменных. Переоценка эконометрических зависимостей. Добавление новых блоков.</p> <p>Проведена оценка потенциала экономического роста в среднесрочной перспективе. Проведен анализ влияния политики макроэкономической стабилизации на отраслевую структуру экономики и региональную динамику.</p> <p>Осуществлена оценка влияния повышения НДС на экономическое развитие.</p> <p>Разработаны модели принятия решений при управлении разработкой технологий нового поколения.</p> <p>Адаптация моделей разрыва выпуска к задачам анализа экономической ситуации в России и построению кратко и среднесрочных прогнозов.</p> <p>Первоначальный анализ развития экономики России в 1999-2018 гг. на основе усовершенствованных методик.</p> <p>Разработаны подходы по оценке возрастной структуры жилищного фонда и разработке сценарных прогнозов изменения его объемных и качественных характеристик на основе принципиально новых высокодетализированных данных (база данных «Мой Дом»). Получены уточненные оценки текущего состояния жилищного фонда (на уровне страны и субъектов РФ). Исходя из рассчитанного прогноза по выбытию жилищного фонда и заданного значения целевого параметра по обеспеченности населения жильем, проведена оценка потребности в объемах строительства нового жилья.</p> <p>Разработана модель финансового баланса, которая согласует баланс тепла, расход топлив для целей теплоснабжения и данные о выручке и структуре затрат по виду деятельности. Обновлено технико-экономические показатели модели на 2019 г. Включен модуль расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для трех стадий: эксплуатация</p>
--	--

	<p>технологии, топливный цикл (от добычи топлива до колеса автомобиля), изготовление автомобиля.</p> <p>Проведен расчет стоимости пользования автомобилями на различных моторных топливах (бензин, ДТ, электроэнергия, водород) в России для сценарных условий в 2020-2040 гг. Произведена актуализация модели нефтяного сектора России с учетом новых статистических данных за 2018-2019 гг. Модифицирован блок налогообложения с учетом изменения параметров налоговой политики в отношении отрасли. Добавлен инструментарий влияния динамики цен на моторные топлива на объем их потребления. Проведен анализ материалоемкости новых энергетических технологий – электромобилей и возобновляемых источников энергии. Построена модель, в рамках которой оценивается изменение потребления материалов в экономике при распространении новых энергетических технологий, замещающих традиционные аналоги. Выполнены оценки структурных изменений в экономике России при распространении новых энергетических технологий в терминах таблиц «Затраты-Выпуск».</p> <p>Совершенствование работы функциональных блоков межотраслевой модели RIM.</p> <p>Корректировка работы системы PADS (Perhaps Adequate Demand System) и встраивание ее в работу межотраслевой макроэкономической модели.</p> <p>Разработка системы моделирования и оценки промежуточного потребления на основе межотраслевой макроэкономической модели.</p> <p>Корректировка отдельных уравнений и систем расчетов. В частности, отладка работы уравнений, моделирующих динамику отдельных коэффициентов затрат.</p> <p>Было выполнено за отчетный период:</p> <p>Совершенствование механизма и процедуры расчетов в рамках квартальной макроэкономической модели QUMMIR. Корректировка отдельных уравнений и систем в связи с изменением и обновлением статистических данных и переоценкой экзогенных параметров. Переход в расчетах на обновленную статистику баланса доходов и расходов населения, корректировка в связи с этим эконометрических уравнений модели. Разработка актуальных сценариев социально-экономического развития на среднесрочную перспективу, согласование со сценариями, предложенными МЭР РФ.</p> <p>Сформулирована гипотеза, объясняющая низкую эффективность использования результатов сектора «Исследований и разработок» в отечественной экономике за последние десятилетия.</p>
--	--

	<p>Разработаны системы показателей, блок-схем и алгоритмов прогнозирования конкурентоспособности продукции машиностроения и проведена апробация по следующим направлениям.</p> <p>Отечественное машиностроение рассмотрено как фактор научно-технологического развития экономики РФ.</p> <p>Разработанные методы совмещены с расширенной и обновленной базой статистических данных.</p> <p>Получены количественные оценки по структурным, объемным и динамическим показателям эффектов, достигнутых в результате совместного воздействия инвестиционных и инновационных факторов.</p> <p>На этой основе проведен анализ эффективности по отраслям машиностроения.</p> <p>Проведена серия вариантных сценарных прогнозных расчётов по оценке потенциала роста сельского хозяйства России в перспективе до 2035 г. Разработана схема прогнозного расчета по оценке ресурсного потенциала наращивания зернового экспорта до 2024 и 2030 годов. Разработаны прогнозные сценарии формирования спроса на зерно на рынке Китая. Разработана финансовая модель для анализа инвестиционных проектов в молочном животноводстве.</p> <p>Проведён анализ ретроспективного развития мясного производства в региональном разрезе, выявлены риски несбалансированного роста сектора в перспективе и усиления межрегиональной конкуренции. Разработан вариантный сценарный прогноз энергетических нужд легкового автомобильного транспорта.</p> <p>Проведен теоретический и прикладной анализ взаимосвязи понятия институциональная рента с эффектами масштаба, механизмами доминирования, барьерами входа на рынки, формированием посреднической монополии.</p> <p>Сформулированы методические основы исследования воспроизводственных процессов и прогнозирования спроса на конструкционные материалы.</p> <p>Определены основные задачи, требующие взаимоувязки при прогнозировании процессов отраслевого развития в ККМ.</p> <p>Предложены подходы к оценке взаимосвязи между эффективностью производственной и инвестиционной деятельности в отраслях ККМ. Дана оценка перспективных направлений инвестиционного развития предприятий ККМ.</p> <p>Оценено влияние вторичных ресурсов на перспективы отраслевого развития.</p> <p>Даны оценка и прогноз влияния природно-климатических и техногенных рисков на экономический рост и структурно-технологическую модернизацию российской экономики.</p>
--	---

	<p>Проведен анализ и дана оценка социально-экономических последствий масштабных лесных пожаров в Сибири летом 2019 г. Развита методологическая основа к оценке социально-экономических последствий лесных пожаров.</p> <p>Проведен анализ и дана оценка тенденций развития «зеленой» экономики на макро- и микро- (корпоративном) уровнях в России в мирохозяйственном контексте. Дана характеристика тенденций и особенностей становления в мире и в России «зеленой» экономики с учетом мировых макротрендов инновационного и социально-экономического развития. Изучены методологические вопросы перехода к «зеленой» экономике и устойчивому развитию на микроэкономическом уровне. Дана оценка вклада крупнейших компаний ядерной энергетики в достижение целей устойчивого развития (ЦУР). Произведены расчеты, на основе которых определен вклад крупнейших компаний атомного комплекса из России, Франции, США и Китая в устойчивое развитие стран базирования.</p> <p>Проведен анализ влияния экономических санкций на транспортную отрасль России.</p> <p>Предложен метод оценки реальной задолженности населения и предприятий, основанный на расчёте потоков между секторами. Исходя из динамики реальной задолженности, оценена мотивация долгового поведения (склонности к сбережению, или к увеличению долга). Результаты опубликованы в виде статьи и доклада на международном семинаре.</p> <p>Предложен новаторский метод оценки влияния расхождения между обменным курсом национальной валюты и паритетом покупательной способности на функционирование банковской системы. Показано, что данное расхождение также влияет на разброс рентабельностей отраслей в экономике, что подавляет перераспределительную функцию банковской системы. Результат представлен в виде выступлений на международных конференциях и семинарах, опубликован в сборнике докладов.</p> <p>Исследованы методика подсчёта индекса экономической сложности и его связи с параметрами денежного обращения – денежной массой, кредиторской задолженностью, оборотными активами. Подготовлена статья для публикации.</p> <p>Оценена динамика структуры создания дохода в мировой экономике, построена модель создания дохода и перелива капитала между странами. Результаты использованы в отчётах по коммерческим контрактам.</p> <p>Определена оптимальная модель финансового сектора России с учетом взаимного влияния развития его различных сегментов.</p>
--	---

	<p>Выявлены траектории развития финансовых рынков (банковского кредитования, фондового рынка, рынка частных пенсионных накоплений, страхового рынка, внутренних корпоративных облигаций, внешних корпоративных заимствований) и определен набор мер государственной политики, наиболее эффективных с точки зрения развития финансовой системы.</p> <p>Дана оценка актуальных изменений в сфере занятости и рынка труда. Выявлены и количественно оценены структурные дисбалансы, обусловленные несовпадением образовательных характеристик спроса на рабочую силу и ее предложения. Показано, что при существующих демографических тенденциях и структурных дисбалансах невысокие темпы роста производительности труда могут привести к нехватке рабочей силы, прежде всего квалифицированной.</p> <p>Проведен анализ внутригородских и внутрирегиональных неравенств.</p> <p>Выявлены взаимосвязи между уровнем развития социально-экономического потенциала городов и характеристиками качества жизни населения.</p> <p>Получены оценки динамики спроса на продовольствие, обеспечения его отечественными ресурсами в среднесрочной перспективе. Показано, что дифференциация российских мегаполисов по ОПЖ и смертности в значительной степени связана с разрывом в уровне жизни населения, а не уровнем финансирования здравоохранения. Следовательно, кардинальное улучшение ситуации с ОПЖ и смертностью невозможно без повышения уровня жизни населения, которое, в свою очередь, невозможно без развития экономики страны и регионов. Экономический рост при обеспечении хотя бы постоянства доли расходов на здравоохранение в ВВП дает и увеличение финансирования здравоохранения. Поэтому перспективы изменения смертности и ОПЖ по отдельным мегаполисам России будут в значительной степени определяться перспективами экономического развития мегаполисов.</p> <p>Учитывая теснейшую зависимость между уровнем жизни населения и расходами на здравоохранение, для оценки результатов проводимых в отрасли преобразований необходимы разработка и использование системы показателей, динамика которых определяется преимущественно именно ситуацией в здравоохранении, а не какими-либо другими факторами. Влияние уровня жизни населения на смертность отличается гораздо большей инерционностью по сравнению изменениями в системе здравоохранения.</p> <p>Московский столичный регион во внутрироссийской долговременной и временной миграции превосходит все остальные центры притяжения мигрантов по абсолютным</p>
--	---

	<p>показателям притока как внутренних долговременных, так и временных трудовых мигрантов.</p> <p>Обобщение исследований внутренней трудовой миграции населения показывает, что почти каждое пятое домохозяйство в малом городе и каждое девятое в среднем городе имело работника - трудового мигранта. Анализ данных из вторичных источников, основанных на результатах глубинных интервью, показывает, что временная трудовая миграция (отходничество) может быть, как предтечей, так и альтернативой переезду в крупные города на постоянной основе. В этом можно найти параллели с ситуацией в зарубежных странах, в частности, в Китае. Выявлено, что используемые при анализе миграции в регионах Северного Кавказа данные (текущего учета, переписи населения) недостоверны. Более надежные источники данных говорят о продолжающемся оттоке населения из региона. Это может вести к неоправданно высоким трансфертам из федерального бюджета, неэффективным тратам на социальную политику.</p> <p>Исследования выявили значительные проблемы с доступностью к социальному блоку.</p> <p>Проведение анкетных опросов российских предприятий и аналитических исследований на базе полученной информации. Исследование влияния поведения предприятий на макроэкономическую динамику в стране. Моделирование и численная оценка взаимосвязей между различными аспектами деятельности предприятий.</p> <p>Проведение машинной обработки анкетных опросов предприятий, составлены выходные таблицы пропорций ответов.</p> <p>Выявлены Ключевые проблемы социально-экономического развития регионов России.</p> <p>Сформулированы Предложения по совершенствованию политики пространственного развития России.</p> <p>Формирование методологии оценки внешних политических, экономических, военных и иных угроз и рисков для целей стратегического развития и национальной безопасности Российской Федерации.</p> <p>Разработка методологических подходов к выбору и обоснованию:</p> <p>(а) целей, задач и целевых критериев для прогнозов социально-экономического развития России; (б) модельного инструментария для разработки прогнозов социально-экономического развития России в рамках стратегического планирования.</p>
--	--

	<p>Разработка прогнозных оценок внутренних и внешних условий и тенденций социально-экономического развития России на среднесрочную и долгосрочную перспективу в контексте обеспечения национальной безопасности.</p> <p style="text-align: center;">ИНП РАН</p> <p>Обоснована методология оценки и отбора приоритетов согласованного научно-технологического и пространственного развития экономики индустриально развитых регионов, в основе которой лежит сочетание интересов отдельных территорий за счет совместного их участия в комплексных инвестиционных проектах межрегионального значения. Обозначены методологические принципы отбора приоритетов согласованного научно-технологического и пространственного развития экономики индустриально развитых регионов на основе проектного подхода, учитывающие в том числе формирование перспективных экономических специализаций территорий. Предложен алгоритм разработки комплексного инвестиционного проекта, определяющий последовательность мероприятий, позволяющих реализовать имеющиеся у индустриально развитых регионов возможности научно-технологического развития с учетом приоритетов их пространственных преобразований. Научная новизна разработанного подхода заключается в предложении «двухполюсной» системы определения приоритетов, позволяющей интегрировать национальные ориентиры научно-технологического и пространственного развития с перспективами преобразований, определяемыми отдельными территориями – индустриально развитыми регионами. Результаты исследования могут найти применение при обосновании предложений и мер стратегического характера, направленных на реализацию приоритетов пространственного развития и развития научно-технологического комплекса индустриально развитых регионов.</p> <p>Внедрение: подготовка для Аппарата полномочного представителя Президента Российской Федерации в Уральском федеральном округе: 1) методических рекомендаций по формированию перечня крупных межрегиональных проектов, входящих в Комплексный инвестиционный проект УрФО; 2) экспертного заключения по оценке материалов, представленных регионами УрФО для учета при подготовке стратегии развития макрорегиона.</p> <p>Предложен теоретико-методологический подход к совершенствованию оценки ресурсообеспеченности домохозяйств на основе использования методологии СНС для расчета величины вновь созданной добавленной стоимости домашними хозяйствами, являющейся основой для роста их благосостояния.</p>
--	--

	<p>Основные показатели оценки вклада сектора домашних хозяйств и его ресурсов в производство и потребление благ позволили измерить общее состояние экономики территорий. На основе показателей добавленной стоимости и конечного потребления составлены индикаторы, агрегируемые в показатель вклада по видам экономической деятельности домашних хозяйств в валовом региональном продукте (ВРП).</p> <p>Проведена оценка величины добавленной стоимости домохозяйств и их влияние на динамику регионального развития на примере Курганской области и других субъектов Российской Федерации, входящих в Уральский федеральный округ.</p> <p>Актуализированы вопросы выявления и оценки взаимосвязи развития научно-исследовательского сектора и инновационного роста регионов. Показано, что ключевой характеристикой сектора генерации знаний выступает научно-исследовательский потенциал, сущность которого напрямую связана с уровнем развития фундаментальной и прикладных исследований, степенью их внедрения в материальный сектор экономики. Выявлено, что в настоящее время активно проводятся исследования, затрагивающие различные аспекты оценки научно-исследовательского потенциала, выявления трендов его развития, а также механизмы реализации на различных уровнях. Проведенный компаративный анализ показал, что все методические подходы включают достаточно одинаковый набор показателей, характеризующий количественные характеристики и их динамику, многие из них используют агрегированные индексы, позволяющие сравнить страны и регионы. В дополнение к существующим методикам авторский подход предлагает анализировать наряду с количественными также и качественные характеристики в целях создания условий для формирования среды инновационного развития региона. На примере Уральского отделения РАН показано, что приоритетные направления развития научных исследований должны соответствовать не только глобальной и национальной научной повестке, но и решать задачи инновационного развития регионов, на территории которых расположены научные центры. Проведен глубокий анализ регионов, на территории которых расположены научные институты и центры Уральского отделения РАН, предложена типология данных регионов, выделяющая регионы-инноваторы, регионы-последователи и догоняющие регионы, для каждого региона выделены приоритеты инновационно-технологического развития и сопоставлены с приоритетами развития Уральского отделения РАН. Авторами выдвинут тезис о том, что важнейшим условием для генерации знаний и создания прорывных технологий помимо концентрации исследователей является высокая концентрация инвестиционных ресурсов в сфере науки.</p>
--	--

	<p>Научная новизна проекта заключается в разработке и обосновании системы показателей компаративного анализа регионов по уровню развития научно-исследовательского потенциала. Научная новизна связана с алгоритмом расчета указанных показателей, рассчитываемых как отношение к численности исследователей, занятых в научных организациях в регионе, что соответствует авторскому подходу к пониманию научно-исследовательского потенциала как совокупности научных знаний, результатов фундаментальных и прикладных научных исследований научных организаций.</p> <p>Практическая значимость. На основе теоретических и методических положений разработан Комплексный план развития УрО РАН на период до 2025 года, обоснованы приоритеты развития, приведены данные о потребности в инвестициях на развитие научных организаций и сценарии их развития.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>Раскрыты особенности формирования населения Севера России. Показано, что население северных регионов с 1990-х гг. лишилось существенной части своих преимуществ – высоких доходов, развитой инфраструктуры. Поменялась и парадигма отношения государства к северным территориям – «от освоения к обживанию» трансформировалась на «переход от политики проживания к политике пребывания некоренного населения».</p> <p>Систематизированы теоретические подходы к локальным рынкам труда. Предложена авторская классификация арктических локальных рынков труда по видам экономической деятельности в составе шести групп: добывающие, обрабатывающие, инфраструктурные, социальные, смешанные и закрытые. Выявлены и описаны социально-демографические и трудовые особенности каждой группы локальных рынков труда, ограничения их развития.</p> <p>Дана оценка предпринимательской активности северян: население не стремится к открытию бизнеса ввиду низкого уровня ожиданий в улучшении экономической ситуации. Составлен итоговый рейтинг муниципальных образований по удельным и приростным показателям развития малого предпринимательства. Выявлено тяготение субъектов малого предпринимательства к «ресурсным» северным городам, а также к административным центрам.</p> <p>На основе социологических исследований «Проблемы третьего возраста», проведенных в 2013 и 2018 гг., оценено состояние здоровья людей старшего возраста в условиях новой кампании диспансеризации взрослого населения в контексте заявленных в России целей в области продолжительности жизни населения; проанализированы тенденции и характер занятости лиц пенсионного возраста после приостановки индексации пенсий</p>
--	---

	<p>работающим пенсионерам и в преддверии принятия закона о поэтапном повышении пенсионного возраста.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p> <p>Определены основные направления социализации экономической системы в регионе, призванные обеспечить его социально ориентированное развитие на основе демократизации отношений собственности и гуманизации труда: вовлеченность работников в управление предприятием и распределение прибыли, усиление контроля за соблюдением требований охраны труда и техники безопасности на рабочем месте, увеличение расходов на улучшение условий труда и быта работников, повышение производительности труда и инвестиций в трудовой капитал.</p> <p>Установлено, что результативность факторов социализации экономической системы достигается путем развития коллективных и ассоциированных форм собственности (кооперативы, народные акционерные общества работников) и создания производственных советов для совершенствования деятельности организации, повышения производительности труда и квалификации работников, а также совместного с работодателем принятия решений по социальным вопросам. Социализация собственности реализуется через развитие институтов рабочего самоуправления (представительство в органах управления и контроля) и распределение результатов труда (дивиденды по акциям).</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УФИЦ РАН</p> <p>Дана комплексная оценка современного процесса воспроизводства трудовых ресурсов; определены ключевые социально-экономические факторы этого процесса; возможности развития процесса воспроизводства трудовых ресурсов, разработан управленческий механизм воспроизводства трудовых ресурсов на современном этапе развития страны; определены прогностические сценарии изменений; представлены результаты в виде системы научно-практического знания для использования при принятии управленческих решений по вопросам формирования, распределения и использования рабочей силы в РФ.</p> <p>Результаты работы: в процессе работы осуществлен комплекс теоретико-методологических исследований междисциплинарного характера, предложены научно обоснованные практические рекомендации в сфере противодействия вызовам и рискам</p>
--	---

	<p>российской государственности, продолжен экспертный мониторинг социально-политических рисков (II этап), с целью изучения их генезиса, динамики и выбора альтернатив развития, построения «риск-модели» и разработки на ее основе управленческой технологии.</p> <p>Обосновано, что прогнозная глубина депопуляции России является средней, а показатель суммарного коэффициента рождаемости стремится к мировому уровню. Семья и дети остаются очень важной составляющей жизни россиян, предпочтение отдается нуклеарной семье с двумя детьми. В последние годы произошла модернизация структуры смертности от поведенческих факторов риска молодежи, выросла значимость ответственности общества за потери от внешних причин на фоне снижения ответственности личности, при этом структура потерь от внешних причин, основанная на ценности человеческой жизни и на уровне личности и общества, приобрела более цивилизованный характер.</p> <p>Результатами данного исследования являются выработка понятий «стратегия» и «развитие» применительно к демографической сфере, определение геополитических детерминант Стратегии демографического развития России на ближайшие десятилетия, выявление основных стратегических приоритетов, от решения которых будет зависеть осуществление качественных задач демографического роста, в частности речь идет о долговременном результативном освоении и заселении азиатской части страны, поддержании этно-демографического баланса в стране и преодолении влияния на динамику населения структурных факторов, связанных с проявлением демографических волн.</p> <p>Осуществлен комплекс теоретико-методологических исследований междисциплинарного характера, проведен анализ современного зарубежного и отечественного опыта использования количественных и качественных характеристик рискологии при организации мониторинга изменений в обществе по критериям вызовов и рисков. Результаты исследовательской работы вносят вклад в углубление фундаментальных научных представлений о сущности социально-политических изменений современного российского общества.</p> <p style="text-align: right;">ИСПИ ФНИСЦ РАН</p>
--	---

<p>169. Разработка математического и эконометрического инструментария, а также теоретических и методологических основ анализа, моделирования и прогноза качества и образа жизни населения: макро- и региональный аспект</p>	<p>Разработана методология построения индексов основных направлений социально-экономического развития субъектов РФ. Ее новизна определяется тем, что индексы строятся в пространстве характеристик дифференциации, полученных с помощью теоретически обоснованных моделей регионального развития и, в качестве инструментов проектного управления, позволяют оценить изменение уровня социально-экономического развития региона при изменении характеристик дифференциации.</p> <p>По данным семи социологических опросов за 2015-2018 годы построены и проанализированы интегральные индексы обеспокоенности населения и протестного потенциала в регионах РФ. Выполнена типологизация регионов по уровню протестного потенциала.</p> <p>Разработаны алгоритмы и программы направленного перебора множественных регрессий в пакете Mathcad, с помощью которых на данных ВЦИОМ и Росстата за 2012-2018 годы выявлены и представлены в графическом формате непосредственные связи между основными индексами общественного мнения и экономическими показателями, которые могут быть использованы при разработке управленческих стратегий взаимодействия между властью и обществом.</p> <p>В развитие математической модели однолетнего вероятностного механизма страхования получено новое решение классической задачи о пересечении границы сложным случайным процессом восстановления с линейным сдвигом, который известен как процесс рискованного резерва в модели коллективного риска. Построена динамическая модель процесса управления сложной системой, состоящей из многих участников, преследующих различные коммерческие цели.</p> <p>С помощью библиометрии выполнен анализ развития научного потенциала российских городов. Произведена калибровка городов и "наукоградов" по количеству опубликованных в 2000-17 гг. статей и обзоров. Проверена гипотеза о деконцентрации исследований в наукоемких областях нанотехнологии, квантовая информатика, нанотехнологии. Выполнен анализ сетей соавторских связей между российскими городами и международных сетей в нанотехнологии и квантовой информатике.</p> <p>Продолжено развитие концепции и информационных технологий Открытой науки как части Цифровой экономики, развитие средств оценки результативности научной деятельности на основе публикационной активности ученых, поддержки и актуализации надежной и безопасной информационно-технологической сетевой среды, поддерживающей технологии Цифровой экономики, обеспечивающей научную деятельность в области</p>
---	--

	<p>экономики, взаимодействие информационных систем (включая Государственные Информационные Системы), построение систем электронного документооборота, совместную работу групп исследователей.</p> <p>Продолжено развитие методологических представлений о формировании цифровой экономики как процессе перевоплощения организаций и социально-экономических институтов в форме интерфейсов информационных систем, что приведет к возникновению экономики, в которой доминируют цифровые (онлайновые) коммуникации между всеми видами экономических агентов, но при этом используются традиционные формы совместной деятельности (рынки, фирмы, корпорации и т.п.). Это создает условия для повышения степени координации экономических агентов, что в свою очередь открывает возможности для развития новых форм совместной деятельности людей. Анализ показывает, что это ведет к формированию постцифровой экономики, в которой уже действуют «цифровые» формы совместной деятельности, использующие возможности прямых коммуникаций между социально-экономическими агентами.</p> <p>Результаты исследований по теме отражены в публикациях и докладывались на международных и российских научных мероприятиях.</p> <p style="text-align: center;">ЦЭМИ РАН</p> <p>Сформирован методический подход к управлению качеством жизни населения в регионах, сконцентрированный на оптимальном сочетании методов экономики качества и экономико-математического моделирования в стратегическом управлении экономикой региона, разработано методологическое обеспечение измерений качества жизни, которое открывает новые возможности в области моделирования управления качеством жизни, обоснована гипотеза применения стандартов как эффективного инструмента обеспечения непрерывного совершенствования процессов, влияющих на качество жизни, разработан критериальный аппарат отбора методик измерения качества жизни населения. Показатели экономики качества в числе приоритетных показателей включены в Стратегию экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030г.</p> <p>Впервые в мировой практике в целях мониторинга реализации Стратегии экономического и социального развития региона предложено применение территориальной системы управления качеством. Впервые в России в целях достижения лучшего качества жизни населения применена методология экономики качества. Наличие адекватной методологии управления качеством жизни создает прочную базу для разработки важнейших</p>
--	---

	<p>целевых стратегических ориентиров и для формирования достоверных оценок результативности стратегических решений, принимаемых на всех уровнях власти.</p> <p>Проведены фундаментальные исследования решения сложной практической задачи цифровой экономики по развитию национальных стандартов, определяющих требования к цифровым активам.</p> <p>Впервые в России исследована сфера применения экономики качества в реализации интересов государства при создании механизмов цифровой экономики по развитию эффективных направлений стандартизации в рамках международного сотрудничества на базе наднационального законодательства, согласованного и принятого всеми странами-участницами. Впервые в отечественной практике сформулированы наиболее актуальные на международном уровне темы в сфере информационно-коммуникационных технологий и высокопроизводительных вычислений, выявлены долгосрочные и фундаментальные в своем развитии флагманские проекты в данной отрасли знаний. Предложен новый теоретико-методологический подход, основанный на применении методов стандартизации, метрологии и управления качеством, который применим для дальнейшего исследования сформулированных наиболее актуальных тем и флагманских проектов цифровой экономики.</p> <p>Значимость проведенных исследований обусловлена тем, что среди стран БРИКС Россия в ближайшие годы возглавит научное направление, связанное с разработкой мультиагентных систем и искусственных обществ с применением высокопроизводительных вычислений. В этой связи, осуществляемые в рамках Программы Президиума РАН «Механизмы обеспечения отказоустойчивости современных высокопроизводительных и высоконадежных вычислений» наработки будут очень востребованы.</p> <p>Исследована динамика «перспективных показателей» старения населения для России в 1990–2015 гг., а именно, динамика показателя «среднее число предстоящих лет жизни населения» (PARYL, Population Average Remaining Years of Life), являющегося перспективным аналогом среднего возраста населения, в сопоставлении с динамикой этого показателя для ряда экономически развитых стран. Выявлены значимые социально-экономические факторы, влияющие на смертность пожилого (60+) населения на макро и региональном уровнях.</p> <p>Разработана для случая экономики с переменной численностью экономически активного населения (ЭАН) агрегированная модель рынка труда с поисковыми трениями. Число рабочих мест определяется в модели эндогенно с учетом временного лага между</p>
--	--

	<p>моментом инвестирования капитала и временем созданием рабочих мест. Проанализированы условия существования и устойчивости равновесных траекторий модели, позволяющие определить естественный уровень безработицы. Проанализировано влияние изменения темпа прироста ЭАН на характеристики равновесных траекторий.</p> <p>Построена и проанализирована модель культурной трансмиссии с гетерогенными агентами, учитывающая возможность накопления человеческого капитала и передачу его потомкам. Модель проверена на корректность и соответствие статистическим данным, для чего была произведена обработка опросных данных RLMS (Российский мониторинг экономического положения и здоровья) за период 2006–2017 гг. с помощью методов панельного анализа. Статистические расчеты показали, что основные гипотезы о взаимосвязи уровней рождаемости, образования и доходов домохозяйств верны. Были рассчитаны траектории переменных состояния в построенной модели и показана их устойчивость.</p> <p>Предложена модель общего равновесия с квалифицированными (образованными) и неквалифицированными (необразованными) агентами и экстерналией накопления человеческого капитала. Ключевую роль играет различие агентов по их способности накапливать человеческий капитал (таланту). В зависимости от распределения таланта, увеличение доли образованных агентов может приводить как к увеличению неравенства в зарплатах между двумя группами агентов, так и к его снижению. Это позволяет объяснять наблюдаемые различия в надбавке за знания между разными странами.</p> <p>Предложено достаточно общее определение показателя чистой приведенной стоимости (NPV), независимое от типа инвестиционных проектов, на которых тот определен. Показано, что процедура дисконтирования может быть корректно определена лишь для показателей NPV, обладающих свойством согласованности – независимостью предпочтений между любыми двумя синхронными платежами от даты их осуществления. Рассмотрены приложения рассматриваемого подхода к анализу оценки эффективности проектов со счетным числом компонент денежного потока и анализу стоимости аннуитета.</p> <p style="text-align: center;">ИПРЭ РАН</p> <p>Регрессионный анализ панельных данных по регионам России за 2010–2017 гг. показал, что в этот период наиболее существенно на рождаемость влияли уровень жизни населения, финансирование здравоохранения, физкультуры и спорта, состояние здоровья младенцев; на продолжительность жизни – заболеваемость, уровень благосостояния, цены на товары и услуги, психическое здоровье общества, безопасность условий труда; на</p>
--	---

	<p>миграцию – уровень жизни населения, развитие экономики и инноваций. Анализ демографической политики Вологодской области в сфере повышения рождаемости показал, что в системе поддержки семей с детьми по форме оказываемой помощи преобладают регулярные пособия, бесплатное предоставление услуг (или компенсация их оплаты), единовременные выплаты, по целевой направленности – меры по улучшению материальных условий семей с детьми, по категории получателей – меры поддержки многодетных семей.</p> <p>Разработана и апробирована методика определения степени реализации демографического дивиденда в странах мира, позволяющая разделить их на три основные группы: 1) страны, завершившие стадию реализации демографического дивиденда и вступившие в фазу необратимого старения населения; 2) страны, находящиеся в стадии реализации демографического дивиденда, в том числе только вступившие в нее либо близкие к ее завершению; 3) страны, не вступившие в стадию реализации демографического дивиденда. Выявлена ключевая закономерность мирового системного перехода от стадии реализации демографического дивиденда к старению населения: в странах «догоняющего» развития (как с экономической, так и с демографической точки зрения) интенсивность и глубина реализации демографического дивиденда существенно выше, чем в странах, уже ее завершивших (развитые страны).</p> <p>Проанализированы социокультурные характеристики населения регионов СЗФО, в частности территориальная идентичность, отношение к месту проживания, уверенность в будущем, миграционные настроения, ценностное поле, основные интересы. Выявлен характер миграционных настроений жителей приграничных территорий, связанный с оценками места жительства и уверенностью в будущем.</p> <p>С использованием авторской методики рассмотрена неравномерность и динамика развития социально-культурных подсистем регионов СЗФО. Выявлено, что изучаемые регионы существенно дифференцированы по показателям инфраструктуры культуры и приобщенности населения к культурным мероприятиям.</p> <p style="text-align: center;">ВолНЦ РАН</p> <p>Разработана динамическая стохастическая мультисекторная модель с микроэкономическим обоснованием с целью формализации и анализа процессов регионального развития. Подобный класс моделей, составляющий теоретический фундамент современной макроэкономики, используется в настоящее время преимущественно для анализа национальных экономик. Модели подобного класса,</p>
--	--

	<p>описывающие процессы в региональной экономике практически отсутствуют. Научная новизна предлагаемой модели является отражение ею структуры реального сектора региональных экономик. В модели рассматриваются домашние хозяйства, фирмы, осуществляющие свою деятельность в реальном секторе экономики, региональное и федеральное правительство и Центробанк РФ. В исследовании применяется подход общего равновесия (DSGE-подход), согласно которому экономические агенты оптимизируют свою целевую функцию при определенных ограничениях: домохозяйства на бесконечном горизонте оптимизируют свои траектории потребления и часы досуга; фирмы оптимизируют ожидаемый поток прибыли при заданном технологическом ограничении. Доказано, что основной вклад в дифференциацию темпов роста потребительских цен между указанными регионами вносят технологические шоки (шоки производительности) в секторе неторгуемых товаров. Вклад шоков производительности в секторе торгуемых товаров в инфляционный дифференциал незначителен, особенно при совершенной мобильности трудовых ресурсов. Несовершенства рынка труда приводят к возрастанию дифференциации темпов роста потребительских цен между регионами. Практическая значимость: результаты исследований могут использоваться для анализа приоритетов региональной экономической политики, для снижения вероятности возникновения кризисных явлений в региональной экономике.</p> <p>Внедрение: динамическая стохастическая мультисекторная модель апробирована на статистических данных Свердловской области. Результаты апробации могут служить основой антициклической политики на федеральном и региональном уровне.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>С использованием разработанной методики оценки человеческого капитала как совокупной стоимости социальных инвестиций, обеспечивающих его воспроизводство и развитие, выполнена оценка стоимости накопленного за период 2005-2017 гг. человеческого капитала в субъектах РФ на Дальнем Востоке в разрезе южной и Северной зон региона. Установлено, что мультипликатор государственных социальных инвестиций (расходов на социальную сферу) в терминах экономического роста значительно превышает мультипликатор индивидуальных инвестиций (потребительских расходов) населения.</p> <p>Выполнена оценка влияния кризисных процессов в сельскохозяйственном производстве на масштабы и темпы деградации сельской системы расселения на Дальнем Востоке. Определена зависимость формирования в сельской местности региона зон</p>
--	---

	<p>бедствия от малонаселенности. Разработана методика оценки влияния сервисного потенциала районных центров региона на привлекательность связанных с ними сел.</p> <p>Выполнено тестирование Концепции демографической политики Дальнего Востока до 2020 и 2025 гг. при разных режимах и масштабах внутрирегиональных, межрегиональных и внешних потоков миграции. Показано, что сложившиеся в постсоветский период тенденции формирования демографического потенциала в субъектах Дальневосточного федерального округа исключают достижение параметров численности населения, предусмотренных в данной Концепции, без имплементации директивного и экономически неэффективного государственного регулирования процессов размещения и трудовой миграции. Установлена гравитационная зависимость между численностью иностранной рабочей силы и рядом макроэкономических параметров, определяющих размер региональных экономик на Дальнем Востоке. Показано различие преимущественных районов выхода трудовых мигрантов для южных и северных регионов ДФО,</p> <p style="text-align: center;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>В рамках «исследования закономерностей изменения структурных характеристик и уровня качества жизни в пространственном аспекте» разработан комплекс моделей для оценки взаимовлияния демографических процессов и пространственно-экономического развития территориальной системы, отличающихся учетом воздействия процессов формирования цифровой экономики в регионах России на воспроизводство человеческого капитала. На основе предложенных моделей разработан и апробирован инструментарий прогнозирования уровня привлекательности территориальных социально-экономических систем для населения с учетом параметров, влияющих на процессы формирования человеческого капитала.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УФИЦ РАН</p> <p>Основные усилия были сосредоточены на следующих направлениях: специфика перехода с режима РАРІ на ТАРІ в лонгитюдных обследованиях, как шаг к смешанному режиму сбора данных и технологии адаптивного дизайна; технология проведения типологического анализа как объекта функционального управления; контент-анализ при изучении текстов неформализованного интервью; модели получения нового социологического знания на основе применения математических методов; социально-структурные процессы российского села и методологические проблемы их изучения.</p>
--	--

	ИС ФНИСЦ РАН
170. Анализ и моделирование влияния экономики знаний и информационных технологий на структурные сдвиги, экономический рост и качество жизни	<p>Получены важные научные и прикладные результаты по социально-экономической теории. Разработан подход к проектированию программной платформы, предназначенной для крупномасштабного агент-ориентированного имитационного моделирования сложных социальных систем. Исследована проблема платежеспособности в коллективной модели пенсионного страхования в условиях инвестирования фиксированной положительной доли резерва в рисковый актив. Предложены инструментальные инфокоммуникационные средства цифровой экономики, адаптированные применительно к задачам совершенствования качества управления производственными предприятиями. Предложено решение на основе теории умных рынков для распределения НИОКР среди потенциальных исполнителей.</p> <p>Получены новые результаты по математической экономике. Разработаны экономико-математические модели формирования конкурентной среды для высокотехнологичных производств, основанные на использовании теории линейных динамических игр с квадратичным критерием. Проведено исследование эффектов, возникающих при одновременном использовании нескольких налоговых льгот для стимулирования инвестиционных проектов. Для схемы частичной приватизации предприятия получена формула для оптимальной доли приватизируемого имущества и изучены ее свойства. Исследована модель организации железнодорожных грузоперевозок между двумя узловыми станциями при ограниченности емкостей перегонов, расположенных между станциями.</p> <p>Развит математический и компьютерный инструментарий для моделирования и анализа социально-экономических процессов. Построена укрупненная агент-ориентированная имитационная модель миграционных потоков стран Европейского союза. Получена новая характеристика необходимых и достаточных условий сходимости распределения суммы случайных величин к нормальному распределению. Получено новое доказательство принципа максимума для задач оптимального управления с фазовыми ограничениями в формулировке Дубовицкого—Милютин. Разработан новый параллельный многоагентный генетический алгоритм для решения однокритериальных оптимизационных задач большой размерности (MA-RCGA). Предложены новые эвристические операторы, обеспечивающие поиск решений в непрерывных пространствах большой размерности. Тропическая математика рассмотрена как подходящий математический аппарат для моделирования экономики цифровых продуктов и услуг.</p>

	<p>Разработаны методы и модели для исследования эволюции важнейших секторов экономики в процессе перехода к инновационному развитию и реиндустриализации в условиях интеллектуализации производства и цифровизации экономики. Проведен анализ распространения проблемных инноваций и связанных с ними рисков в области искусственного интеллекта и робототехники. Разработаны рекомендации по обеспечению экономической, научно-технологической и национальной безопасности.</p> <p>Разработан подход к оценке сбалансированности структуры государственной программы развития макрорегиона, позволяющий контролировать уровни самообеспеченности бюджетов, входящих в него регионов. В его рамках обоснованы две взаимосвязанные гипотезы о наличии отрицательной обратной связи между долей программных мероприятий рыночного характера в расходах консолидированного бюджета региона и долей безвозмездных поступлений в его доходах, а также положительной обратной связи между долей программных мероприятий рыночного характера в расходах консолидированного бюджета региона и долей налогов на экономическую деятельность в его доходах. Предложен подход к оценке обоснованности направляемых в регионы федеральных трансфертов.</p> <p>Разработан комплекс методических подходов, необходимых для создания модели территориально-отраслевой структуры сельского хозяйства России на базе совместного использования формализмов оптимального планирования, непараметрической границы производственных возможностей и стохастических многоэтапных ЭР-моделей. Полученный результат внедрён во Всероссийском институте аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова – филиале ФНЦ ВНИИЭСХ, что позволило создать действующую числовую экономико-математическую модель.</p> <p>Разработан, апробирован и внедрён способ интеграции задачи об оптимальной производственной программе производителя-ценополучателя, основанной на непараметрическом представлении границы производственных возможностей и (опционально) имеющей архитектуру стохастической многоэтапной ЭР-модели, в модель частичного равновесия. Для этого задача об оптимальной производственной программе преобразуется из задачи линейного программирования в систему уравнений и неравенств, множество решений которой совпадает с множеством оптимальных решений исходной задачи (что доказывается с использованием положений теории двойственности в линейном программировании). В такой форме полученная задача определяет функцию выпусков от цен, то есть функцию предложения, но при этом сохраняет в своём составе уравнения и</p>
--	---

	<p>неравенства задачи об оптимальной производственной программе, в том числе балансы факторов производства. Последнее позволяет исследовать влияние факторов производства на состояние моделируемых рынков, а также вычислять объективно обусловленные оценки факторов производства.</p> <p>Исследован зарубежный опыт использования имитационного подхода в процессе формирования бюджетной политики. Разработан прототип агент-ориентированной модели, предназначенной для оценки целесообразности строительства новых школ на территории субъекта Российской Федерации. С помощью серии сценарных экспериментов проведена апробация модели на примере Республики Северная Осетия-Алания с использованием реальных данных федерального проекта «Современная школа», входящего в состав национального проекта «Образование».</p> <p style="text-align: center;">ЦЭМИ РАН</p> <p>Доказано, что на региональном уровне закладываются предпосылки будущего доходного неравенства населения регионов России. Выделены причины складывающегося неравенства – ресурсные преимущества отдельных территорий, наличие в некоторых субъектах доминирующих, зависимых от глобальной конъюнктуры отраслей, чрезмерная централизация финансовых ресурсов на федеральном уровне. Выявлена высокая концентрация бедности населения около её границы (прожиточного минимума). Методом варьирования границ бедности (шаг в 0,5 тыс. руб.) показано, что даже незначительный рост ПМ существенно расширяет охват граждан, которые попадают в категорию бедных. Выявлено, что регионы с высоким уровнем бедности наиболее «чутко» реагируют на малейшие изменения в размере прожиточного минимума. Доказано, что население, находящиеся в непосредственной близости к границе бедности, выпадает из поля зрения социальной политики.</p> <p>С помощью разработанной методики, основанной на субъективистском подходе, оценено качество трудовой жизни трудоспособного населения (КТЖ) региона. Индекс КТЖ составил 0,254 ед., что о преобладании положительных оценок удовлетворенности качеством трудовой жизни. Наибольшие значения имеют такие составляющие ИКТЖ как устойчивость занятости и психологический климат в организации, наименьшие – оплата труда и возможность карьерного роста. Выявлена прямая зависимость реализации качества рабочей силы от удовлетворенности компонентами трудовой жизни. Показано, что в группе работников с преобладающими положительными оценками качества трудовой жизни выше индексы качества трудового потенциала и уровень его реализации, а, соответственно выше</p>
--	--

	<p>и экономический эффект. В положительной зоне восприятия качества рабочих мест преобладает население среднего рабочего возраста (30-49 лет), имеющие семью и детей.</p> <p>Систематизированы основные глобальные вызовы российской системы образования: информационно-технологический, интеллектуальный, социокультурный, административно-управленческий, инновационный. Сделан вывод о необходимости качественной модернизации институциональной среды образовательной системы в целях повышения эффективности ее функционирования. Выделены модели адаптации агентов сферы образования к институциональным изменениям, связанным с реформами (институциональная ригидность / институциональная мимикрия / институциональная эластичность). На этой основе определены типы образовательных агентов (конформисты, нонконформисты, оппортунисты). Данные экспертного опроса показали низкий уровень адаптируемости агентов системы высшего образования к реформам. Сделан вывод о необходимости внедрения в вузах современных методов адаптации к институциональным изменениям.</p> <p>Отмечено удовлетворительно состояние показателей доступности и качества общего образования в регионах Северо-Запада России. Выявлен ряд проблем, требующих внимания со стороны органов власти и управления: обучение детей во вторую и третью смены, финансовая нагрузка населения при обеспечении ребенка к школе, особенно в молодых семьях. Исследованы основные тенденции развития дополнительного образования детей в Вологодской области, проведено сравнение с общероссийскими показателями. Выявлен рост числа программ и организаций дополнительного образования, отмечены проблемы доступности качественных программ дополнительного образования, подготовки кадров, развития материально-технической базы, что требует внимания со стороны органов управления образованием.</p> <p>Разработана концептуальная парадигма смены модели экономического роста, сценариев формирования технологического лидерства, модели управления процессами научно-технических изменений, механизмов реализации стратегий технологического развития, которая позволит обеспечить реализацию организационно-технологической трансформации российской экономики в условиях глобальной конкуренции и развития цифровой экономики. В нее включены положения промышленной политики, обеспечивающие широкомасштабную технологическую модернизацию важнейших секторов экономики за счет их перевооружения и динамичного развития, преодоление технологического отставания и импортной зависимости от зарубежных производителей</p>
--	---

	<p>оборудования, в том числе путем выстраивания собственных воспроизводственных цепочек, также ориентацию на опережающее развитие промышленного потенциала.</p> <p>Разработана архитектура искусственной нейронной сети, включающая в себя корректировку весов интегральных оценок и калибровку коэффициентов эконометрических регрессионных моделей с целью построения их достоверной интерпретации и получения точных прогнозных значений. Ее использование позволяет совершенствовать существующие модели прогнозирования ключевых индикаторов научно-технологического развития. Дополнительно к ней был разработан алгоритм оценки достоверности интегральных значений уровня научно-технологического развития на основе методов математической статистики, включающий в себя однофакторный дисперсионный анализ (влияние качественных признаков на количественные оценки), корреляционный анализ (определение наличия линейной связи), множественную линейную (определение воздействия признака и его интерпретация) и логистическую регрессию (определение вероятности наступления события).</p> <p style="text-align: center;">ВолНЦ РАН</p> <p>Опубликована коллективная монография «Региональный мониторинг: Дальневосточный федеральный округ», в которой анализируются тенденции социально-экономического развития ДФО в 2013-2018 гг. в разрезе регионов и отраслевых комплексов. Показано, что общегосударственное значение ДФО основано на эксплуатации транзитного и природно-ресурсного потенциалов Дальнего Востока. Показана устойчивость противоречия между положительными темпами роста ВРП округа, генерируемыми динамикой отраслей добывающего сектора, транспортными услугами и торговлей, с одной стороны, а также отрицательной динамикой численности населения и уровня его благосостояния, с другой стороны. Выявлена инвариантность основных макро- и микроэкономических пропорций и тенденций к институциональным новациям. Оценены дефекты отраслевой структуры дальневосточных ТОСЭР, проявляющиеся в отсутствии экспортной ориентации инвестиций и формировании пропульсивных отраслей, что блокирует эндогенный экономический рост в ареалах влияния ТОСЭР.</p> <p>Получена система эконометрических оценок эластичности инновационной активности промышленных предприятий по динамике внутреннего финансово-экономического потенциала для регионов России с детализацией дальневосточного блока. Установлено, что основным стимулом для увеличения затрат на технологические инновации являлось снижение цеховой себестоимости. Показано, что для Дальнего Востока основным стимулом</p>
--	--

	<p>затрат на технологические инновации является снижение коммерческих и управленческих расходов, связанных со специфическими транспортно-инфраструктурными ограничениями. Показано, что дополнительным статистически значимым фактором, тормозящим технологические инновации в промышленности Дальнего Востока, является высокая дебиторская задолженность.</p> <p>Выполнена оценка эффектов федеральных межбюджетных трансфертов с использованием односекторной вычислимой модели общего равновесия с двумя регионами, имитирующей оптимизацию региональных налогов и бюджетных расходов в рамках некооперативной игры для максимизации функции полезности домохозяйств-резидентов при совершенной межрегиональной мобильности. Выявлено наличие высокой эластичности масштабов притока занятых в регион и низкой эластичности уровня благосостояния, заработной платы и среднедушевого потребления домохозяйств по приросту объема трансфертов региональному бюджету. Показано, что причина низкой эластичности доходов и потребления домохозяйств по масштабам трансфертов в региональные бюджеты заключается в искусственном изменении структуры и стоимости потребительской корзины путем изменения величины государственных расходов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>Систематизированы культурные индикаторы, влияющие на межфирменную кооперацию: индивидуализм/коллективизм, дистанция власти, ориентация на будущее, избегание неопределенности и гуманистическая ориентация. Эмпирический анализ культуры межфирменного сотрудничества базировался на кросс-национальном уровне исследования, позволяющем отразить различие культурных аспектов. В качестве параметра межфирменного взаимодействия использовался показатель уровня кластеризации экономики различных стран, представленный в материалах ежегодной отчетности по индексу глобальной конкурентоспособности Всемирного экономического форума. Операционализация выделенных индикаторов на основе данных World Values Survey позволила провести корреляционный анализ между выделенными компонентами и уровнем кластеризации экономики с целью определения характеристик культуры, положительно влияющих на уровень межфирменного сотрудничества. Научная новизна полученного результата заключается в выделении индикаторов культуры взаимодействия, стимулирующих развитие межфирменной кооперации. В результате эмпирического анализа было установлено, что развитие межфирменного сотрудничества базируется на развитой</p>
--	--

	<p>культуре взаимодействия. Культура межфирменного взаимодействия включает ориентацию на нормы независимости, самовыражения и свободы выбора; развитие норм равномерного распределения власти в горизонтальных связях между автономными участниками межфирменного взаимодействия; низкий уровень восприятия неопределенности, выраженный через представление о конкуренции как конструктивном факторе развития; стратегическую ориентацию на будущее; распространение норм гуманистической ориентации. Значимость полученного результата состоит в формировании теоретической платформы для стратегического планирования развития сетевых взаимодействий.</p> <p>Разработана сбалансированная система целевых индикаторов инновационного развития промышленности и повышения ее конкурентоспособности. В разделе приведены основные подходы к разработке методики построения интегральных показателей. Показано, что для оценки интегральных параметров инновационного развития промышленности и повышения ее конкурентоспособности может быть применен алгоритм, включающий следующие этапы: определение перечня индикаторов, характеризующих параметры инновационного развития промышленности и повышения ее конкурентоспособности; оценка тесноты взаимосвязей между отобранными показателями, исключение дублирующих показателей; нормализация значений отобранных индикаторов для приведения их в сопоставимый вид; определение коэффициентов важности отобранных индикаторов; агрегирование показателей (определение порядка расчета субиндексов и итогового интегрального индекса, интеграция отобранных и нормализованных показателей); интерпретация полученных результатов (может включать в себя ранжирование проанализированных объектов, их группировку). Представлена система сбалансированных показателей инновационного развития промышленности и повышения ее конкурентоспособности, обоснованы требования к системе сбалансированных показателей, описана структура системы сбалансированных показателей, дана методика построения интегральных показателей.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УРО РАН</p> <p>В рамках «разработки системы прогнозно-программных инструментов управления развитием человеческого капитала» предложена концепция развития региональной инновационной подсистемы (РИП), основанная на системе ресурсного обеспечения РИП как совокупности уникальных ресурсов, позволяющих достичь результата в приоритетах инновационного развития региона. Концепция отличается определением условий развития РИП через трансформацию кадровых ресурсов (способностей, компетенций и технологий)</p>
--	--

	<p>для ее перехода к новому качественному состоянию. Предложена организация новой научно-образовательной среды региона, отличительной особенностью которой является междисциплинарный подход к образованию научных кадров ИТ-отрасли.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УФИЦ РАН</p> <p>Показано, что за последние полтора десятилетия инвестиционное отставание России от развитых стран многократно снизилось, но оно остается высоким и имеет тенденцию к стабилизации на неприемлемо низком уровне. Показано, что конструктивной альтернативы резкой интенсификации инвестиционного процесса в России нет и для увеличения инвестиционной программы хотя бы до уровня 2008 г. необходимо изыскать 4.5 трлн руб. Доказывается, что активизация промышленной политики, основывающейся на фундаментальной силе государственного подхода, а также потенциале рыночных отношений позволит, наконец, запустить масштабные инвестиционные программы.</p> <p>Произведена модификация методики оценки экономических эффектов группы инновационных проектов НИИ СО РАН в рамках реализации проекта Академгородок 2.0 путем адаптации к проектам научно-технологической инфраструктуры мультипликатора «затраты-эффекты», рассчитанного на массиве инновационных проектов. Дана оценка суммарного прироста ВРП региона в 693 млрд. руб. с 2019 по 2035 гг. за счет реализации 21 из 31 проекта Академгородок 2.0.</p> <p>Результаты моделирования на основе данных OECD по 62 странам мира с использованием параметров Глобального инновационного индекса (ГИИ) за 2018г. показали значимое влияние институтов и показателей устойчивости бизнеса на уровень доходов населения (ВВП/душу нас.). Исследуя степень участия стран в международной кооперации, разделении труда и глобальных цепочках создания стоимости, регрессионная модель показала значимость только одного из пяти субиндексов входа ГИИ – параметров устойчивости рынка – для экспорта и импорта промежуточных продуктов.</p> <p>Расширены и описаны способы оценки структуры и взаимосвязей основных показателей сложных макроэкономических систем при когнитивном моделировании. Предложено применение подхода логического вывода, основанного на прецедентах с учетом слабой формализуемость исходной задачи. Он представляет собой метод построения экспертных систем, которые делают заключения относительно данной проблемы или ситуации по результатам поиска аналогий, хранящихся в базе прецедентов. При этом возможны два подхода: 1) привлечение квалифицированных экспертов и 2) получение</p>
--	---

	<p>необходимых знаний из набора имеющихся данных методами добычи данных (Data Mining). К ним относятся все методы выявления отношений в данных, в частности, кластеризация, регрессия, поиск ассоциаций. Использование методов добычи данных позволяет выделить узкую группу показателей, от которых зависит интересующая исследователя характеристика, и представить обнаруженную закономерность в аналитической форме. В качестве базы прецедентов использовалась структура индекса глобальной конкурентоспособности 136 стран за 2017 г., включающего 12 групп индексов, объединенных в 3 субиндекса. Помимо составляющих глобальной конкурентоспособности выборка включала показатели ВВП (абсолютный и душевой) для каждой из рассматриваемых стран. Кластеризация выборки позволила выделить 6 типов стран, отличающихся по рассматриваемым показателям. Например, страны ОЭСР и развитые страны Азии; КНР, Россия и ряд других стран; преимущественно страны Африки и др. Подробное рассмотрение изучаемых показателей в выделенных подвыборках позволило выделить основные латентные факторы и оценить взаимосвязи. В результате для полученной типологии были построены когнитивные модели, отражающие прямые и обратные связи в сложной системе взаимодействующих факторов. Имитационные эксперименты, проведенные с каждой из моделей, позволили выявить особенности механизмов влияния институтов, инноваций, человеческого потенциала, инфраструктуры на эффективность экономического развития. Результаты могут быть адаптированы к экономике РФ при построении механизмов интенсификации экономического роста.</p> <p style="text-align: right;">ИЭОПП СО РАН</p>
<p>171. Развитие методологии макроэкономических измерений</p>	<p>Разработана новая методология экономической теории современного государства с использованием междисциплинарного подхода, который лег в основу анализа государственного патернализма. Этот принципиально новый подход позволил предложить более общую трактовку государственного патернализма и выявить особый вид изъянов смешанной экономики - «патерналистский провал», представляющий комбинацию изъянов общественного выбора и нерациональных действий бюрократии.</p> <p>Проведен ретроспективный анализ истории «воспитательного протекционизма», делавшего акцент на институтах защиты приоритетных отраслей с возрастающей отдачей. Оценено влияние немецкой исторической школы на российскую экономическую мысль. С помощью структуралистского анализа продемонстрировано состояние фрагментации современных экономических исследований. Обосновано, что фрагментация позволяет</p>

	<p>убедительно интерпретировать отдельные экономические феномены, однако модели последних плохо сочетаются между собой.</p> <p>Разработано новое оригинальное направление «мезоэкономика общественного воспроизводства»; усовершенствованы разработанные ранее математические модели переключающегося режима воспроизводства. Проведенные на основе моделей расчеты, во-первых, показали направления концептуальных изменений денежной политики в России, во-вторых, позволили протестировать феномен нейтральности – не-нейтральности денег и впервые выявить условия проявления этого свойства в экономике.</p> <p>Дана оценка производственной функции российской экономики по отдельным видам деятельности, что позволило выявить угнетающее воздействие снижения валовой добавленной стоимости в добывающих отраслях на инвестиции в другие виды деятельности. Анализ краткосрочной динамики, основанный на расчете интегральных показателей деловой активности, также подтвердил выявленную долгосрочную тенденцию.</p> <p>Выявлены закономерности пространственного развития российской экономики на современном этапе; обоснована ключевая роль государственной политики регионального развития как институциональной основы стратегирования пространственного развития. Определены основные приоритеты и инструменты региональной политики, а также ее связь с совершенствованием экономико-правовых основ федеративных отношений и развитием институтов местного самоуправления.</p> <p>На основе проведенных исследований дана оценка соответствия институтов государственного управления национальным целям и стратегическим задачам, стоящим перед российской экономикой. Выделены фундаментальные проблемы и ограничения, влияющие на качество и эффективность государственного управления. Обоснованы концептуальные принципы и практические подходы к реформированию и развитию институтов управления объектами государственного имущества, государственными ресурсами.</p> <p>Комплексный анализ и оценка трансграничных факторов позволили выявить торговый и инвестиционный каналы воздействия на экономику России; дано обоснование влияния со стороны динамики цен на нефть и динамики цен на металлы. Отдельно выделен глобальный фактор, проявляющийся через воздействие динамики ВВП Германии и Китая на ключевые макроэкономические показатели России. В рамках инвестиционного канала особо выделена значимость кредитного канала. Предложен набор мер экономической политики,</p>
--	--

	<p>направленных на снижение уязвимости российской экономики к негативному воздействию внешних факторов.</p> <p>Показано, что интеграционные процессы со временем утрачивают свою способность поддерживать рост экономики стран-участниц. Зафиксирован рост значения социальных факторов развития как драйверов, так и барьеров национального и интеграционного развития в ЕС и ЕАЭС. Проанализированы причины усиления роли Китая в развитии постсоциалистических стран, который предлагает новые принципы международного сотрудничества, создает альтернативу либеральной глобализации и регионализации.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ РАН</p> <p>Показано, что связанные с длинноволновой динамикой экономического развития процессы перераспределения инвестиционных ресурсов активизируются при значительном расхождении стран в динамике ресурсоотдачи, когда выявляются лидеры очередной технологической революции. Однако, пока будущий лидер еще только создает заделы для перехода на новый технологический уровень, глобальные потоки прямых иностранных инвестиций могут уменьшаться, демонстрируя своего рода инвестиционную паузу.</p> <p>Показано, что изменчивость экономической среды оказывает существенное влияние на рациональное соотношение централизации и децентрализации в координации экономической деятельности. Обосновано, что сочетание элементов иерархических и сетевых отношений в рамках крупных фирм способствует их приспособлению к меняющимся динамическим качествам среды. Такое сочетание помогает диверсификации бизнеса, переходу к формированию новых рынков вместо только адаптации к рыночной конъюнктуре. Представлены организационные меры компаний, реализующих стратегию «голубого океана».</p> <p>Предложен подход к нелинейной многомерной оптимизации налогообложения граждан по правилу большинства в случае произвольного количества видов дохода и имущества. Критерий оптимальности исходной модели задается в векторной форме. Все граждане-налогоплательщики минимизируют свои индивидуальные налоговые платежи. Налоги на доходы и имущество уплачиваются по нелинейной шкале, а налог на потребление — по линейной, причем налоговые ставки и пороговые значения налоговых баз являются оптимизируемыми величинами. Установлена необходимость введения в модель дополнительных коалицеобразующих условий, обеспечивающих принятие единого решения об оптимальных налоговых ставках всеми участниками группы большинства в случае произвольного количества видов дохода и имущества. Найдены и обоснованы</p>
--	---

	<p>условия, при которых критерии всех участников этой группы становятся идентичными, что и гарантирует принятие единого решения о налоговых ставках. Представлен порядок расчета налоговых ставок на доходы и имущество граждан.</p> <p style="text-align: center;">ЦЭМИ РАН</p> <p>Информационно-аналитические технологии репрезентирования результатов выборочных обследований региональных объектов статистических наблюдений-целевых групп хозяйствующих субъектов и целевых категорий региональной рабочей силы.</p> <p>Новые разработки в рамках парадигмы регулярной выборки в формате статистического наблюдения – мониторингового исследования. Используются для повышения экономической и инструментальной эффективности реализации и модернизации государственных программ «Содействие занятости населения». Возможное применение - при разработке методического инструментария для оценки ряда макроэкономических показателей (Указ № 193) в соответствии с выполнением целей, определенных Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».</p> <p>Информационно-аналитические технологии обеспечения приоритетных направлений развития региональных экономических систем профессиональными кадрами.</p> <p>Ключевой технологический инструмент разработки – новые подходы в форме многокритериальных балансовых технологий, существенно обобщающие классический баланс трудовых ресурсов и обеспечивающие совместный анализ процессов целевой трансформации региональных систем рабочих мест и рабочей силы с учетом процессов трудовой миграции.</p> <p>В общем контексте оцениваются риски «цифровой безработицы», проявляющейся, в том числе, в форме институциональной безработицы, а также эффекты цифровизации разрабатываемых подходов в рамках технологий «big data» и «форсайта».</p> <p style="text-align: center;">ИПРЭ РАН</p> <p>С использованием декомпозиционной гравитационной модели выполнена оценка влияния институциональных и тарифных барьеров на торговлю Дальнего Востока со странами АТР и СВА. Доказана приоритетность снижения сравнительных институциональных барьеров между Дальним Востоком и странами АТР по сравнению с</p>
--	---

	<p>тарифными барьерами. Выполнена классификация дальневосточных регионов по критерию эластичности торгового оборота по величине снижения различных типов барьеров.</p> <p>Разработан и апробирован основанный на использовании рекурсивных алгоритмов методический подход к оценке бюджетной обеспеченности субъектов РФ и распределению федеральных дотаций, направленных на ее пространственное выравнивание. Показано, что обеспечиваемое данной методикой снижение размерности массива исходных данных и минимизация доли экспертных оценок способствует региональной конвергенции по уровню бюджетной обеспеченности. Доказано появление кумулятивного эффекта конвергенции, величина которого пропорциональна периоду выделения дотаций.</p> <p style="text-align: center;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>Разработан методический подход оценки влияния показателей благосостояния на экономическую безопасность на основе использования метода LASSO, в качестве критерия оценки погрешности был выбран метод наименьших квадратов. В результате расчетов была подтверждена гипотеза, что рост индикаторов благосостояния личности положительно сказывается на индексах экономической безопасности – и наоборот. Результаты исследования можно использовать как отправную точку для прогнозирования возможного снижения экономической безопасности, выбора сценариев развития региона как административной единицы, позволяющих избегать экономических кризисов, а также для более детального изучения влияния благосостояния на безопасность.</p> <p>Мониторинг экономической безопасности региона предполагает идентификацию угроз социально-экономическому развитию и рисков их возникновения. В ходе исследования предложено авторское видение диагностики угроз социально-экономическому развитию регионов, которое включает следующие этапы (рис. 7):</p> <ul style="list-style-type: none"> а) среди многообразия вызовов, с которыми сталкивается социально-экономическая система, определяем те, которые могут идентифицироваться как угрозы; б) определяем вероятность, то есть риск возникновения определенных угроз социально-экономическому развитию системы; в) проводим диагностику угроз и их дифференциацию по различным классификационным признакам; г) осуществляем оценку степени воздействия угроз с учетом уязвимости социально-экономической системы; д) для реагирования на угрозы социально-экономическому развитию региона определяем уровень его экономической безопасности.
--	--

	<p>Новизна результатов исследования состоит в определении факторов риска, обуславливающих состояние совокупной оценки риска снижения благосостояния личности в той или иной зоне кризисности. В процессе исследования было выявлено, что на вероятность попадания в зоны угрожающего и чрезвычайного кризиса во всех субъектах УрФО наибольшее влияние оказали следующие индикаторы: реальные доходы населения и индекс промышленного производства.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>В рамках разрабатываемой агент-ориентированной модели (АОМММ) рассмотрено влияние решения фирм о распределении валовой прибыли между инвестициями и выплатами собственникам на долгосрочный рост экономики. Измерителем роста выбрана изоэластичная функция общественного благосостояния, которая в зависимости от параметра может учитывать разную степень неприятия экономического неравенства в обществе. При использовании утилитаристской функции общественного благосостояния высокий долгосрочный эффект наблюдается при высокой доле инвестиций (70%). Показано, что высокая доля инвестиций приводит к высокому неравенству по доходам, наибольший долгосрочный эффект наблюдается при умеренной доле инвестиций (около 40%).</p> <p>Исследованы пространственные внешние эффекты в динамике показателя эффективности региональной экономики – производительности труда на основе матриц вероятностей переходов и анализа их свойств. Показано, что высокая степень неравенства региональных экономик по уровню производительности труда препятствует проявлению положительных пространственных внешних эффектов, ухудшает относительную динамику отстающих регионов, а также неблагоприятно сказываются на относительной динамике лидирующих регионов. Доказано, что адекватной текущей ситуации является региональная политика, направленная на сдерживание увеличения регионального неравенства и создающая условия для расширения межрегиональной кооперации и сотрудничества.</p> <p>На примере выделения районов Арктической зоны России в разрезе четырех федеральных округов, имеющих в своем составе территории, относящиеся к этой зоне - Северо-Западного, Уральского, Сибирского и Дальневосточного решена – задача автоматизированного преобразования 8- региональной оптимизационной межотраслевой модели (ОМММ) в 12- региональную модель в составе модельно-программного комплекса (МПК) с учетом специфики отраслевой структуры экономики районов Крайнего Севера (крайне ограниченной номенклатуре производимых товаров, практически полная</p>
--	---

	<p>зависимость местных потребительского и производственного рынков от поставок «с материка», дискретный характер изменения показателей производства и инвестиций в основных отраслях специализации и инфраструктурных отраслях).</p> <p>Показано, что роль расстояния в формировании пространственной структуры экономики не снижается, несмотря на развитие технологий транспортировки и телекоммуникаций. Показано, что в удаленных регионах возникает специфическая отраслевая структура экономики (с ограниченным числом отраслей специализации и гипертрофированной долей государственного сектора), например в 4-х удаленных республик: Алтая, Тувы, Бурятии и Хакасии. Потенциальный положительный эффект усилий в региональной политике для преодоления замкнутости удаленных регионов (развития инфраструктуры, поддержка локального спроса, развития человеческого капитала) ограничен структурными особенностями местных экономик, а долгосрочные последствия повышения транспортной доступности снижают защитный эффект удаленности.</p> <p style="text-align: right;">ИЭОПП СО РАН</p>
<p>172. Разработка единой системной теории и инструментов моделирования функционирования, эволюции и взаимодействия социально-экономических объектов нано-, микро- и мезоэкономического уровня (теории и модели социально-экономического синтеза)</p>	<p>Разработана теория двойственности экономических систем как основа для формирования институциональных паттернов, обеспечивающих согласование функционирования и развития многоуровневых экономических комплексов. Разработаны меры по преодолению ограничений, снижающих инновационную активность наукоемких и высокотехнологичных предприятий с использованием системного анализа инновационных сдвигов на разных иерархических уровнях экономики. Разработаны методы оценки влияния агломерационного и мультипликативного эффектов при отборе приоритетных (первоочередных) проектов в составе государственной программы развития нефтегазохимического комплекса в условиях ограниченных ресурсов. Предложены модели внутрифирменной горизонтальной координации подразделений предприятия при выработке плановых решений. Предложена методология и институциональные механизмы последовательности принятия решений подразделениями в виде итерационной процедуры на основе системы моделей. Обоснованы методы анализа координированности поведения участников рынка энергоносителей.</p> <p style="text-align: right;">ЦЭМИ РАН</p>

	<p>Предложена типология 85 субъектов Российской Федерации, которая может служить основой для разработки стратегий улучшения качественных характеристик населения с учетом специфики каждого регионального кластера.</p> <p>Разработана авторская классификация стандартной и нестандартной занятости, положенная в основу изучения качества трудовой и предпринимательской жизни. Впервые проведено комплексное изучение неустойчивой (прекаризованной) занятости и оценивание ее масштабов в целом по РФ.</p> <p>Выявлены современные тренды в потребительском поведении россиян. причины, побудившие население изменить вектор своих потребительских стратегий, а также глобальные и российские тренды в потреблении.</p> <p>Дана оценка вклада рождаемости, смертности и половозрастной структуры населения в изменение общего коэффициента естественного прироста. На основе прогнозных расчетов показано, что негативное влияние изменений половозрастной структуры населения сохранится, как минимум, 10 лет, но наибольший вклад в естественную убыль населения они вносят, и будут вносить в 2019-2022 гг.</p> <p style="text-align: right;">ИСЭПН ФНИСЦ РАН</p> <p>Исследованы трансформационные процессы в экономике Европейского Севера России, происходящие на различных стадиях воспроизводственного цикла в изменяющихся мировых геоэкономических и геополитических условиях. Проанализирована структурная трансформация региональной экономики, выявлены новые тенденции в сфере производства валового продукта, образования доходов, конечного потребления, накопления и внешней торговли. На основе методологии межотраслевого баланса разработан инструментарий моделирования структурных изменений региональной экономики, сформирован сценарный прогноз ее ключевых параметров на долгосрочную перспективу. Выявлено существенное влияние структурных факторов на экономическую динамику. Выработаны направления региональной экономической политики, обеспечивающей повышение качества роста, обоснованы отраслевые приоритеты инвестирования.</p> <p>Выявлена возрастающая роль бюджетной системы в решении задач социально-экономической модернизации и обеспечении национальной безопасности. Доказано, что эффективность финансирования приоритетных государственных задач в значительной мере определяется уровнем налогового потенциала регионов; разработан и апробирован на материалах регионов Российской Федерации методический инструментарий оценки уровня</p>
--	---

	<p>налогового потенциала регионов, который в отличие от существующих методов сформирован на основе комплексного интегративного подхода к сущности бюджетного потенциала.</p> <p>Разработана методика оценки экспортной специализации малого и среднего предпринимательства отдельных субъектов РФ. Методика его расчета заключается в выделении наибольшей доли в товарной структуре экспорта с разделением на сегментные группы (6 составляющих), которые отражают отраслевую специализацию с возможностью их продуктовой детализации схожей с подходом к аналитической классификации торговой статистики используемой в ОЭСР. Также представлен методический подход к типологизации экспорта МСП в регионе, позволяющий оценить его структурную специфику. Суть разработанного подхода заключается в формировании интегрального показателя (объем экспорта МСП; долю экспорта МСП в объемах всех поставок страны на зарубежные рынки, а также несырьевых товаров) отражающего отраслевые особенности экспортной деятельности субъектов МСП.</p> <p>Разработана методика оценки инвестиционной привлекательности локальных территорий региона, в которой предлагается использовать интегральный показатель и систему индикаторов, состоящую из четырех блоков: привлекательность рынка, инфраструктурная привлекательность, труд и ресурсные возможности, безопасность инвестиционных решений. В результате его апробации на материалах Вологодской области были систематизированы ключевые проблемы управления и поддержки инвестиционной привлекательности локальных территории региона на муниципальном уровне, в которые, в частности, входит проблема научно-производственной кооперации, обоснованная низкими внутренними затратами на исследования и разработки и низкой долей промышленных предприятий, взаимодействующих с вузами и научными организациями в инновационной сфере.</p> <p style="text-align: center;">ВолНИЦ РАН</p> <p>В системе стратегических задач и рисков развития российской Арктики ключевое место занимают вопросы эффективности государственного управления, которые на современном этапе касаются пространственной составляющей экономической политики, основанной не только на региональном, но и на муниципальном уровне, с использованием специфических инструментов опорных зон развития, внутренних резервов саморазвития регионов и муниципальных образований, учета нормативно закреплённой специализации регионов, новой системы районирования через макрорегионы.</p>
--	--

	<p>На основе исследования построенной серии моделей производства ВРП регионов Севера России уточнены теоретические представления о производстве ВРП, определены количественные соотношения основных параметров производственных процессов, что несет не только новизну фундаментального свойства, но и является удобным инструментарием для оценки возможностей экономического роста северных регионов с учетом инвестиционных вливаний и внутренней специфики производственных процессов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭП КНЦ РАН</p> <p>На примере приграничных регионов РФ и Финляндии продемонстрировано, что в результате воздействия внешних шоков начала 1990-х годов изменилась система расселения населения регионов. На основе математических моделей показано, что появилась зависимость динамики численности населения муниципалитетов (субрегионов для Финляндии) от расстояния до столицы региона (страны). Потере человеческого потенциала успешнее противостоят инновационно активные территории, в российских регионах – молодые моногорода с высокотехнологичным производством и приграничные муниципальные образования, реализующие трансграничные инновационные проекты, а в Финляндии – университетские субрегионы.</p> <p>Предложен подход к оценке формирования цифрового пространства на муниципальном уровне с помощью построения картограмм по способу присутствия поселения в сети Интернет. Установлено, что цифровое пространство в Республике Карелия и по периметру её границ с российскими регионами сформировано без белых пятен и отличается слабой интеграцией своих интернет-ресурсов. Определено, что для большинства поселений при создании своих интернет-страниц не характерно заимствование опыта из соседних районов и регионов. Обосновано, что получение синергетических эффектов для сельских поселений в цифровом пространстве возможно путём отказа от собственных сайтов в пользу районного и использования социальных сетей.</p> <p>На основе синтеза системно-эволюционной и геопро пространственной парадигм разработана методология и предложены методические основы изучения научных проблем эволюции и взаимодействия приграничных социальных геосистем в условиях интеграции и регионализации на евразийском континенте, проявляющихся в организации пространства с участием государственных и негосударственных акторов и сетевой взаимосвязи. Наряду с экономико-пространственным и институциональным анализами подход включает в себя оценку идентичности (региональной и трансграничной), выявления институтов и иных</p>
--	---

	<p>предпосылок гармонизации отношений приграничных субъектов, а также оценку влияния антропогенных мобилей (перемещения людей в результате миграции и туризма) как важнейшего фактора, влияющего и на экономику и на социальную сферу. Такой подход позволяет вычлениить нечеткие формы в регионализации, найти пути в согласовании и гармонизации институциональных матриц и культурных кодов.</p> <p>Установлено, что социальные преобразования и миграционный вызов стимулировал дискуссию по вопросам сопряжения миграционной и национальной политик в рамках продолжающихся интеграции и трансформации социокультурного пространства. В то же время показано недостаточность эмпирически обоснованных усилий для теоретизации происходящих изменений в контексте устойчивости этносоциальных и культурно-территориальных сообществ Севера России. Как показали исследования (на примере коренных народов Карелии), в рамках обеспечения прав национальных меньшинств и в особенности прав коренных народов требуется системная региональная политика с одной стороны нацеленная на повышение и выравнивание потенциала реализации своих прав коренных народов, с другой стороны сопряженная с обеспечением прав национальных меньшинств (включая мигрантов).</p> <p>На основе компаративного анализа новейших мировых законодательных практик развитых государств по снижению цифрового неравенства определены основные типы комплексов институциональных инноваций, направленных на предоставление равного доступа к информационно-технологическим системам (законы, программы, инвестиции) всем группам населения. Разработана методология оценки цифрового неравенства, основанная на измерении его влияния на человеческий капитал и качество жизни населения, включая материальную базу, доступ к образовательным и научным интернет-ресурсам, развивающие программы и дистанционное образование.</p> <p>В контексте геополитических и геоэкономических факторов развития арктических российских территорий разработаны методологические подходы адаптации управленческого механизма «Опорных зон развития» применительно к ряду муниципальных районов Республики Карелия. Разработаны принципы реализации проекта Карельской опорной зоны с целью сглаживания диспропорций в развитии территорий и преодоления негативных аспектов социального неравенства населения.</p> <p style="text-align: right;">ИЭ КарНЦ РАН</p> <p>Разработана концептуальная модель управления конкурентоустойчивостью региона на основе процессно-результативного подхода, обеспечивающего непрерывность</p>
--	--

	<p>поступления информации для принятия управленческих решений. Использование модели позволит укрепить конкурентные преимущества территорий и своевременно парировать угрозы, благодаря гибкой системе выбора приоритетов с учетом влияния глобальных вызовов.</p> <p>Разработан методический подход к типологизации территорий по качеству инновационного роста, в отличие от существующих использующий методы диагностики эволюции информационной базы экономики. Преимущество подхода заключается в возможности выделять типы регионов на основе показателей эволюции информации в экономических процессах в условиях трансформации территорий под влиянием цифровизации.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УФИЦ РАН</p> <p>Выполнена оценка зависимости перспектив создания экспортно-ориентированного газохимического комплекса от возможности заключения эффективных международных контрактов со странами Азиатско-Тихоокеанского региона на поставку российского газа трубопроводным транспортом, а также от успешности стратегии формирования новых экспортных товарных ниш на основе углубленной переработки углеводородного сырья. Определены риски создания полномасштабной газовой промышленности на востоке России. Установлено отсутствие однозначной связи реализации проектов газовой программы и ускоренного развития восточных районов в силу отсутствия локализованных в них межотраслевых связей газовых проектов, а также в связи с низкой степенью локализации доходов от их функционирования.</p> <p>Опубликована монография "Транспортный комплекс Дальнего Востока: трансформация и интеграция", в которой рассматривается влияние динамики и структуры транспортного комплекса на экономику региона на разных этапах его развития, рассмотрены факторы формирования совокупной отрицательной динамики платежеспособного спроса населения за 1990-2017 гг. (в 3,1 раза), выявлены зоны регресса в уровне физической доступности транспортных услуг (Сахалин - на 12%, Магаданская область - на 9%, Чукотка - на 33%), рассмотрена динамика транспортоемкости региональной экономики в зависимости от изменения экономических и институциональных условий, оценены перспективы международной интеграции транспортного комплекса Дальнего Востока с учетом тенденций развития транспорта стран СВА, сложившейся системы международных транспортных коридоров и институциональных условий, обеспечивающих</p>
--	---

	<p>функционирование рынка, предложено районирование территории Дальнего Востока по критерию интеграционного потенциала транспорта.</p> <p style="text-align: center;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>Получена общая картина межрегиональной интеграции рынка товаров (представленных набором основных продуктов питания) на основе анализа интеграции всех пар российских регионов в 2001–2015 гг. Для каждого региона было определено число регионов, интегрированных с ним, движущихся к интеграции с ним, и не интегрированных и не проявляющих тенденции к интеграции с ним. Продолжено исследование методологии анализа межрегиональной дифференциации. с доказательством неправомерность использования измерителей дифференциации (неравенства), включающих взвешивание региональных показателей по долям численности населения. Изучалась также правомерность использования так называемой «бета-конвергенции» для исследования тенденций межрегионального неравенства по доходам.</p> <p>Показано, что произошел коренной перелом в кластерной политике России на федеральном уровне и фактический отказ от системной кластерной политики по всем направлениям, что подтверждается сворачиванием непосредственной поддержки проектов промышленных кластеров, так и не начавшимся финансированием комплексных инвестиционных проектов по развитию инновационных территориальных кластеров, а также отказом от поддержки региональных центров кластерного развития. Обосновано, что основной содержательной причиной такого разворота является недостаточность кооперационной составляющей отечественных кластеров. Чтобы избежать провала очередных инициатив по развитию кооперации, предложена укрупненная классификация совместных проектов участников кластеров, на основе трех координат: тип связанности участников, симметричность и организационная форма реализации проекта.</p> <p>Выполнен анализ региональной дифференциации (выделено 5 групп регионов) состояния российского высокотехнологичного сектора с помощью коэффициента локализации. Показано, что характеристики научного и инновационного потенциала: высокая доля обрабатывающей промышленности, наличие кадров со средним профессиональным образованием, обеспеченность работников компьютерами, вовлеченность персонала в исследования и разработки, а также технологические инновации положительно влияют на развитие высокотехнологичного бизнеса в регионе. Выделено 15 регионов в системе координат «Коэффициент локализации - Российский региональный инновационный индекс», инновационный потенциал которых способствует созданию и</p>
--	--

	<p>развитию эффективных высокотехнологичных компаний, вносящих весомый вклад в региональную экономику.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p> <p>Проанализированы основные теоретические подходы к конкурентоспособности строительного комплекса региона. Выявлены понятия конкуренции и региональной конкурентоспособности строительного комплекса, определены критерии и показатели её оценки. Предложены классификация индикаторов и алгоритм анализа конкурентных преимуществ производства строительной продукции и услуг в регионе, которые дают возможность более достоверной оценки уровня конкурентоспособности строительного комплекса северных регионов. Разработанный инструментарий даёт возможность повышения региональной конкурентоспособности строительного комплекса.</p> <p>Раскрываемость методологических основ конкурентоспособности АПК, способствуя выделению ключевых практических задач, обогащает теоретико-практическую базу данного исследования. Доказательством этого является спонтанный порядок хозяйственной системы (связи между производителями и потребителями), который в основном отражается в двух аспектах: свободной конкуренции и процессе монополизации. Конкурентоспособность АПК более ярко характеризует внутренние побудительные мотивы развития различных сторон воспроизводства и это дает возможность рассматривать их в едином контексте.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p>
<p>173. Разработка стратегии трансформации социально-экономического пространства и территориального развития России</p>	<p>Проведен анализ и выявлены существенные факторы инновационного процесса в экономике Санкт-Петербурга, а также целевые предпочтения с оценкой полученных результатов и их отклонений от поставленных и ожидаемых целей в динамике за трехлетний период. Определены ограничения в деятельности предприятий и организаций Санкт-Петербурга по реализации поставленных целевых ориентиров в инновационном процессе.</p> <p>Наиболее активными в использовании новаций традиционно являются малые и средние промышленные предприятия, поскольку для них устойчивое положение на рынке, укрепление и расширение рыночных позиций обычно становится основным условием для устойчивой текущей деятельности и дальнейшего развития.</p> <p>Проводимые исследования позволили выявить наиболее существенные факторы инновационного процесса и целевые предпочтения в действиях руководителей предприятий и организаций, ориентированных на активизацию инновационного процесса, оценить</p>

	<p>отклонение полученных результатов по отношению к поставленным и ожидаемым целям. Также определить барьеры, ограничивающие деятельность предприятий и организаций в направлении реализации поставленных целевых ориентиров в инновационном процессе.</p> <p>Таким образом, улучшение качественных показателей производимой продукции и предоставляемых услуг ставилось как целевое предпочтение практически для всех петербургских предприятий и организаций в 2016 году за исключением крупных промышленных предприятий, где вопросы качества, в основном, определяются другими механизмами. Здесь же вполне оправдано целевое предпочтение в виде наращивания объемов производства для любых промышленных предприятий. Поиск новых сфер приложения для деятельности были целевым приоритетом у научных и проектных, образовательных финансовых и торговых организаций. По прошествии трех лет вопросы повышения качественных показателей производимой продукции и предоставляемых услуг сохранили свой приоритет, хотя промышленное производство сместило акцент на модернизацию и рост объемов.</p> <p>Разработаны и опробованы ряд новых методов управления и повышения устойчивости развития регионов.</p> <p>Предложена примерная схема управления и возможные механизмы и инструменты повышения устойчивости.</p> <p>Впервые сформулирован критерий дифференциации коэффициентов весомости первичных показателей оценки конкурентной привлекательности регионов, основанный на учете различий в уровне их территориального развития.</p> <p>Разработана концептуальная модель развития города «умные специализации», основанная на физической инфраструктуре, людях, сервисах и технологиях.</p> <p>Выявлен ряд показателей, влияющих на формирование репутации региона, базирующихся на анализе текстов СМИ и социальных медиа.</p> <p>Выявлены проблемы функционирования различных типов муниципальных образований на современном этапе реформирования института муниципального управления в России, обоснованы научные критерии делегирования и субделегирования федеральных и региональных полномочий органам муниципального управления, повышающим экономическую основу местного самоуправления.</p> <p>Внедрение результатов в практику позволяет совершенствовать управление муниципальными образованиями различного уровня и повышает бюджетную обеспеченность муниципалитетов и экономическую основу местного самоуправления в целом.</p>
--	---

	<p>Определено влияние агломерационного эффекта на инвестиционную привлекательность муниципальных образований, находящихся в агломерационной зоне Санкт-Петербурга.</p> <p>Разработана и предложена методика оценки и ключевые индикаторы, отражающие степень влияния агломерационных процессов на инвестиционную привлекательность муниципальных образований Ленинградской области, прилегающих к Санкт-Петербургу. Проведена апробация методики и проведены расчеты инвестиционной привлекательности для каждого муниципального образования Ленинградской области, граничащего с Санкт-Петербургом.</p> <p>На основании выполненной сравнительной оценки влияния агломерационного эффекта на инвестиционную привлекательность территорий Ленинградской области, примыкающих к Санкт-Петербургу, могут быть получены рекомендации по повышению инвестиционной привлекательности муниципальных образований.</p> <p>Фундаментальные и прикладные результаты исследований опубликованы в научных рецензируемых журналах списка ВАК и 3 статьях, вошедших в базы цитирования Scopus и Web of Science.</p> <p>Разработаны в рамках парадигмы цифровизации госрегулирования экономики. Ключевые особенности: «микро фрагментация» исследуемых объектов в рамках концепции многомерного шкалирования; целевая «макро композитная сборка» в рамках локально линейных моделей анализа.</p> <p>Обладают высокой вычислительной эффективностью. Функциональный характер результатов позволяет использовать типологические модели как инструмент визуализации, содержательной интерпретации, а также сценарного прогнозирования с использованием динамических подходов математического управления и дифференциальных игр.</p> <p>Разработаны методология целеполагания и модельная структура Стратегии трансформации социального пространства региона, впервые обеспечивающие интеграцию целей развития человеческого капитала по ключевым направлениям региональной социально-экономической политики, что позволяет органам власти и управления субъекта Российской Федерации существенно повысить эффективность стратегического управления развитием региона, особенно в условиях перехода к цифровой экономике.</p> <p>На основе исследования демографических тенденций и статистических закономерностей изменения численности и естественной убыли населения, смещения наступления порога старости и трансформации границ пенсионного возраста впервые</p>
--	--

	<p>обоснована необходимость разработки модельного раздела Стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации для повышения эффективности принимаемых управленческих решений по регулированию демографических процессов и реализации миграционной политики.</p> <p>Обоснована необходимость разработки стратегии инновационной составляющей трансформации эколого-экономического пространства региона (цели, алгоритм и принципы их формирования, структура стратегии) с учетом целей и задач экологически сбалансированного социально-экономического развития, реализация которой способствует получению экологических и экономических выгод за счет рационального использования природных и материальных ресурсов, повышения экологической безопасности региона и занятости населения. Целесообразно включение такой стратегии как раздела в Стратегию инновационного развития региона.</p> <p>Разработаны предложения по мониторингу реализации стратегии инновационной составляющей трансформации эколого-экономического пространства региона на основе формирования статистической отчетности, отражающей экономические характеристики эко-инноваций и способствующей анализу условий и факторов эколого-инновационного развития регионов, возможности синергизма экономических и экологических целей регионального развития, оценке природных активов региона и качества жизни населения для совершенствования статистической отчетности и управления инновационным развитием регионов.</p> <p>На основе анализа социальной составляющей стратегии трансформации регионального эколого-экономического пространства, включая здоровье населения и экологическое образование как основных элементов человеческого капитала, и анализа человеческого развития по федеральным округам России и субъектам СЗФО РФ обоснованы основные проблемы, решение которых должно быть предусмотрено в региональной социальной политике.</p> <p>Обоснованы цели социальной составляющей стратегии трансформации регионального эколого-экономического пространства и принципы их формирования, факторы, условия успешной разработки и реализации социальной составляющей стратегии, рассмотрены экологические риски для человека и окружающей среды, возникающие при их реализации, для совершенствования стратегии социально-экономического развития регионов.</p> <p>Определены роль и место экотехнопарков в системе обращения с отходами производства и потребления как важного механизма управления этой системой. Обосновано, что экотехнопарки являются важным фактором снижения отходоёмкости</p>
--	--

	<p>производства и потребления в регионе, способствует формированию более эффективной системы обращения с отходами производства и потребления. Развитие экотехнопарков должно стать одним из важных направлений при разработке экологической промышленной политики.</p> <p>Разработана модель прогнозирования грузовых матриц на основе ряда показателей. Расчет грузовых матриц реализуется с помощью ставшего традиционным для пассажирских перевозок «энтропийного» подхода к определению транспортного спроса. Разработанная модель позволяет прогнозировать объемы грузоперевозок между территориальными единицами городов, агломераций и регионов на основе документации стратегического, территориального и транспортного планирования.</p> <p>Разработана методика, позволяющая выявить потенциально значимые территории для формирования транспортно-пересадочных узлов (ТПУ) с использованием средств математического моделирования, а также оценить социально-экономическую эффективность реализации данных мероприятий. В рамках разработки методики проведены агломерационные исследования, направленные на обоснование границ структурных поясов агломерации; результаты этих исследований могут служить основанием для разработки документов территориального планирования.</p> <p>Создана математическая модель распределения городских функций между территориальными образованиями крупного города с учетом исторически сложившейся функциональной нагрузки центра и потребностей периферии. Процесс моделирования ориентирован на создание такого распределения функций между территориальными образованиями, при котором максимизируется суммарный экономический эффект от использования этих территорий.</p> <p>Разработана оптимизационная многокритериальная динамическая модель, предназначенная для оценки возможностей устойчивого развития промышленности большого города. Модель позволяет определить оптимальные варианты динамики состояния каждого из производственных комплексов, включая показатели использования собственных и заемных средств. Показано, что модель может быть использована при формировании государственной кредитной политики, нацеленной на увеличение создаваемой промышленностью города добавленной стоимости.</p> <p>Разработана когнитивная модель, отражающая динамику экологических, демографических, экономических и социальных процессов, происходящих на территории водосбора водного объекта. Рассмотрено влияние изменения климата, перемены в</p>
--	--

	<p>инвестиционной и демографической политике государства на экологическую ситуацию региона; с помощью модели проведено прогнозирование ситуации в Белом море и его водосборе при различных сценариях природопользования.</p> <p>С помощью модели ARFIMA проведено прогнозирование суточных цен на электроэнергию по итогам торгов на оптовом рынке электроэнергии и мощности России (ОРЭМ РФ). Установлено наличие эффекта длинной памяти во всех исследованных временных рядах. Результаты показали, что учет эффекта длинной памяти в рамках ARFIMA-моделирования улучшает точность прогноза.</p> <p>Проведен анализ существующих практик расчетов по ДСОЭР моделям, в отношении существования трендов для основных наблюдаемых переменных (таких как ВВП и его компоненты). Установлено, что один из существующих подходов, предполагающий удаление тренда из данных вне модели, приводит к искажению поведения модели и многократному ухудшению качества оценок параметров.</p> <p>Взаимодействие между фирмами формализовано с помощью игры формирования сети, обобщающей известную игру <<многоножка>>. В модель добавлены договоры между фирмами, при нарушении которых фирма выплачивает штраф. Получены все решения построенной игры.</p> <p>Разработаны наиболее предпочтительные механизмы распределения учеников по школам и построены алгоритмы, реализующие эти механизмы.</p> <p>Для задач справедливого распределения в классической статической постановке получен ряд новых алгоритмических и структурных результатов.</p> <p>Для анализа поведения покупателя на олигополистическом рынке, где, как правило, действуют якобы независимые фирмы, построена теоретико-игровая модель, в которой одна из фирм-участников, ошибочно предполагает, что интересы других участников независимы между собой. Показано, что в этом случае ошибочность такого предположения ведет к существенным потерям этой фирмы.</p> <p>Получен критерий положительности значения матричной игры, что эквивалентно единственности конкурентного равновесия в терминах матричной игры, в которой матрица выигрышей --- матрица производственного отображения. Критерий применен для двух специальных классов матричных игр.</p> <p>Проведен анализ экономической и инновационной конкурентной привлекательности развития регионов с учетом синергии факторов экономики, инноваций и качества жизни. Выявлено, что в регионах с разнообразной структурной производственного аппарата и высокой долей обрабатывающей промышленности наблюдается хорошее сочетание</p>
--	---

	<p>устойчивости развития и повышенное качество жизни. Рост инновационности регионов за счет внутренних интеллектуальных ресурсов может содействовать устойчивости развития при внешних вызовах и рисках и быть одним из видов импортозамещения иностранной высокотехнологичной продукции.</p> <p>Показано, что несмотря на обновление законодательства, связанного с регламентированием инновационного развития, его регулирование по-прежнему носит разнонаправленный, неустойчивый (что показывает частая смена его приоритетов и параллелизм инструментов) и несистемный характер. Декларативность целей, несистемность мер регулирования и отсутствие преемственности программ и стратегий приводит к неустойчивости вектора инновационного развития РФ.</p> <p>Существующие стратегические документы промышленной политики носят рамочный характер и их формирование происходит в отрыве от правового, административного и экономического регулирования деятельности основной массы российских средних и малых предприятий, являющихся как основой инновационного развития, так и появления новых рабочих мест.</p> <p>Переход к инновационному развитию требует учета в стратегиях и программах структурных особенностей экономики страны, также необходима модернизация не только промышленных предприятий, но и системы их кредитования. Промышленная политика в РФ не стала равноправным компонентом экономической политики, наряду с фискальной и кредитно-денежной политикой государства. В то же время переход к новому этапу научно-технологического развития связан с модернизацией производства и требует как повышения доступности для предприятий кредитных средств, так и проведения широкомасштабной государственной программы обновления основных фондов.</p> <p>Активное внедрение новых технологий принципиально меняет функционирование социально-экономической системы, на основе цифровых платформ меняются принципы взаимодействия производителей продукции и услуг с их пользователями, что наряду с оптимизацией производственных и логистических операций при условии проведения активной инновационной политики, позволит обеспечить существенный рост ВВП и улучшить уровень и качество жизни.</p> <p>В ходе исследования был проведен опрос, направленный на выявление целевых ориентиров руководителей петербургских предприятий и организаций при реализации инновационных задач, а также оценка ими успешности достижения поставленных целей и уровень достигнутых результатов. Использование результатов опроса руководителей</p>
--	---

	<p>хозяйствующих субъектов по оценке целей и результатов инновационного процесса, влиянию различных ограничивающих и стимулирующих факторов позволяет сделать выводы о направлениях оптимизации федерального и регионального законодательства, о дополнительном развитии необходимой инфраструктуры, изменении в структуре управления на различных уровнях.</p> <p>Анализ факторов, определяющих направления и темпы инновационных изменений в петербургском экономическом пространстве, будут служить основанием для объективной оценки происходящих процессов, выявления проблемных участков и выработки рекомендаций для ускорения развития отечественной экономики.</p> <p>1. Предложенные методические подходы и критерии конкурентной привлекательности и устойчивости развития регионов по инновационному, экономическому и качества жизни факторам с использованием метода типологий показали свою эффективность и позволили выявить общие закономерности влияния инновационности на устойчивость социально-экономического развития.</p> <p>2. Повышенный уровень инновационности регионов обеспечивает лучшую устойчивость развития при возникновении внешних вызовов.</p> <p>3. В регионах с разнообразной структурой производственного аппарата и высокой долей обрабатывающей промышленности наблюдается хорошее сочетание устойчивости развития по инновационному и экономическому факторам.</p> <p>Регионы с низким уровнем инновационности имеют характер устойчивости развития в зависимости от уровня развития экономики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • с высоким экономическим потенциалом, преимущественно за счет добывающей промышленности, хорошо сохраняют устойчивость по экономическому фактору и качеству жизни; • с низким экономическим потенциалом, как правило, проявляют неустойчивость по качеству жизни. <p>Таким образом, уровень инновационности и экономического развития однонаправлен по отношению к влиянию на устойчивость развития.</p> <p>Повышение инновационности регионов и страны за счет внутренних интеллектуальных ресурсов может быть еще одним видом импортозамещения. Зависимость от внешних инноваций весьма дорогостояща и легко может нарушить устойчивость развития и по инновационному, и по экономическому факторам, и по снижению качества</p>
--	--

	<p>жизни. Этот вывод может быть полезен для выработки стратегии инновационного развития на федеральном и на региональном уровнях управления.</p> <p>Анализ устойчивости развития макрорегиона Северо-Запад полностью подтвердил возможность использования разработанной методологии для анализа и сопоставления в макрорегионах.</p> <p>Исследование устойчивости инновационного развития Северо-Западного федерального округа позволило выявить две существенные закономерности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • концентрацию инновационного потенциала в регионе Санкт-Петербург, Ленинградской и Архангельской областях; • существенную зависимость инновационного развития от показателей затрат на информационные и коммуникационные технологии на 1000 занятых и соотношения затрат на технологические инновации, научную деятельность и разработки. <p>В регионах Северо-Западного федерального округа выявлен существенный дисбаланс между экономическим и инновационным развитием. Особенно это проявилось в период 2013-2017 гг. в регионах, специализирующихся на добыче и переработке природных ресурсов Ненецком автономном округе, республиках Коми и Карелии, Мурманской и Вологодской областях.</p> <p style="text-align: center;">ИПРЭ РАН</p> <p>Проведено исследование социальной адаптации населения России с точки зрения ресурсного и субъектно-деятельностного подходов: выделены латентные переменные, отражающие различные стороны адаптации; выявлены группы населения с различным адаптационным потенциалом. Изучены основные тенденции суицидального поведения населения РФ и психически больных пациентов. Проанализированы суицидальные попытки среди данной категории, выделены группы риска. Систематизированы и проанализированы способы регулирования потребительского поведения населения, включая косвенные и прямые способы воздействия государства на формирование и активизацию потребительского спроса. Определена система индикаторов для оценки социального восприятия политических процессов и общественно-политической активности. Проведён межстрановой анализ электоральной активности избирателей.</p> <p>На основе индексного метода определен потенциал и уровень гражданского участия регионального сообщества в разрезе отдельных социально-демографических групп. Изучена роль интернета и профсоюзных организаций в формировании готовности населения к</p>
--	--

	<p>участию в решении социально значимых проблем. Проанализирована российская нормативная база в области государственного управления некоммерческим сектором федерального и регионального уровня. Выявлен ресурсный потенциал некоммерческого сектора. Установлена территориальная неравномерность развития сектора деятельности НКО, нацеленного на решение социальных проблем. Обобщён отечественный и зарубежный опыт изучения институциональных сред формирования социального капитала. Изучены факторы конкретной городской среды промышленного города, влияющей на формирование социального капитала городского сообщества.</p> <p style="text-align: center;">ВолНЦ РАН</p> <p>Разработаны теоретико-методологические основы нового направления экономического анализа деятельности производственных систем – инвестиционно-инновационного анализа, который позволяет определять необходимость и возможность технологического обновления предприятий и отраслей для повышения уровня конкурентоспособности и экономической эффективности использования основных производственных ресурсов.</p> <p>Разработан метод определения уровня развития цифровой инфраструктуры на основе расчета интегрального показателя по данным Росстата для целей мониторинга процессов цифровизации в регионах Арктики, проведения сравнительного анализа, определения лидеров цифровизации и распространения их передового опыта.</p> <p>Обобщения результатов государственного управления развитием Севера и Арктики, отраженных в стратегических документах территориального планирования, позволили констатировать установку на приоритеты пространственного развития, направленного на инициацию факторов экономического роста, включая использование возможностей фронтальных территорий.</p> <p>Разработана авторская методика количественной оценки формирования финансово-инвестиционного потенциала региона с учетом этапов движения финансовых потоков (распределение, перераспределение), функциональной роли структурных звеньев ФИП и потребностей определения чистого финансового потока, поступающего в регион в конкретный период времени. Апробация методики в регионах Крайнего Севера и Арктической зоны РФ позволила установить: усиление в этих регионах тенденций крена финансовых потоков в пользу юридических лиц, низкий уровень влияния банковского сектора (рыночных механизмов) на величину регионального финансового потока,</p>
--	--

	<p>недостаточность ресурсов компенсационных механизмов, гарантирующих качество услуг общественного сектора (бюджетная система).</p> <p>Оценка влияния ключевой ставки Центрального банка РФ на инвестиционную активность в регионах Крайнего Севера позволила установить дифференциацию реакций регионов на ее изменение, в том числе противоречащих рыночным принципам.</p> <p style="text-align: center;">ИЭП КНЦ РАН</p> <p>Предложена методика диагностики процессов поляризации и нивелирования в развитии разноуровневых территорий, в основе которой сопоставление динамики развития этих территорий со средними по исследуемой совокупности территорий темпами. В результате апробации методики на примере субъектов Российской Федерации за 2010–2017 гг. установлено, что процессы поляризации формировались, преимущественно, за счет изменения объемов производства и инвестиций в основной капитал, в то время как нивелирование осуществлялось за счет перераспределительных процессов в области оплаты труда и бюджетных расходов на функционирование социальной сферы.</p> <p>Выполнена по критериям доли в экономике региона и эффективности функционирования оценка качества видов экономической деятельности (ВЭД) субъекта Российской Федерации (на примере Республики Башкортостан). В результате выделены ВЭД, приоритетные для развития, регулируя интенсивность локализации которых, можно нивелировать пространственную поляризацию социально-экономического развития территорий их размещения.</p> <p>Осуществлена оценка финансово-ресурсной базы субрегиональных образований Республики Башкортостан, произведенная в отличие от существующих подходов с учетом их стадияльной принадлежности, и являющаяся основанием для формирования рекомендаций по финансово-инвестиционной поддержке территорий.</p> <p>Расширена сфера применения инструментария финансового управления территориями в части учета их стадияльной принадлежности (к восходящим / нисходящим стадиям жизненного цикла), что позволило сформировать специфицированный набор инструментальных средств и рекомендаций для каждой группы однотипных территориальных образований. Задействование рекомендаций в практике территориального управления будет способствовать устранению узких мест в сложившейся системе финансово-инвестиционной поддержки муниципальных образований и повышению</p>
--	---

	<p>эффективности управленческих решений, принимаемых в сфере бюджетного и инвестиционного обеспечения развития территорий.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УФИЦ РАН</p> <p>На основе гипотезы Я. Тинбергена разработана модифицированная гравитационная модель внешней торговли, получены новые эмпирические обоснования прогнозов роста экономики и перспективных глобальных векторов международной интеграции Северо-Кавказского макрорегиона. Выявлен институциональный базис перманентного воспроизводства отставания экономического развития периферийных регионов. С учетом имеющихся внутренних ресурсов и ограничений, обоснована целесообразность локализации перспективных инновационно-модернизационных технологий и эффективного человеческого капитала, в качестве детерминантов позитивных системных изменений сбалансированного роста экономики СКФО.</p> <p>Разработаны теоретико-методологические положения оценки эффективности региональной социально-экономической политики государства в проблемных регионах и на её основе проанализирована действенность системы мер стратегического управления развитием, бюджетным и инвестиционными процессами в регионах, и предложены меры её правовой и структурной корректировки в направлении более активной административной и бюджетно-финансовой поддержки экономики потребления и повышения качества жизни населения регионов СКФО.</p> <p>Разработаны методические рекомендации по реструктуризации и диверсификации экономики проблемных регионов СКФО и определены приоритетные направления развития промышленности, производственной инфраструктуры, возобновляемой энергетики региона. Разработана и апробирована методика оценки уровня конкурентоспособности основных видов продукции сельского хозяйства региона в условиях импортозамещения.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ ДНЦ РАН</p> <p>Предложена организационно-экономическая модель институционального механизма обеспечения конкурентоспособности и развития рекреационно-туристских предприятий, а также сформулированы положенные в ее основу принципы взаимодействия ее составных элементов; разработаны теоретические и методические основы, алгоритм анализа и сегментации региональных туристских потоков; модель управления негативными последствиями развития овертуризма на региональном уровне; рекомендации по совершенствованию регионального стратегического планирования инноваций в городах-</p>
--	---

	<p>центрах туризма на основе интеграции технологических и социальных изменений; предложена концепция технологического развития городской среды на основе туристской технологической платформы как инструмента повышения конкурентоспособности региональных турпродуктов; разработаны методологические подходы создания информационной базы туристских ресурсов регионов страны и механизма мониторинга их состояния. Предложена методика формирования перечня и оценки степени значимости основных стимулов и барьеров для реализации стратегии устойчивого социально-экономического развития территорий рекреационно-туристской специализации. Определены основные направления для усиления стимулов и устранения барьеров реализации стратегии устойчивого социально-экономического развития территорий рекреационно-туристской специализации в экономической, социальной, экологической и институциональной сфере на федеральном, региональном и местном уровнях. На основе анализа характеристик экологичности составляющих туристского продукта сформулированы условия, пути и методы их инновационной экологической модернизации. Обоснованы направления и пути совершенствования системы управления природопользованием и охраной окружающей среды, процессами производства и потребления в индустрии туризма.</p> <p style="text-align: center;">СНИЦ РАН</p> <p>Выполнен структурно-теоретический анализ Стратегии пространственного развития РФ на период до 2030 года. Показаны фундаментальные противоречия основополагающих положений стратегии с каноническими концепциями и моделями пространственного развития (агломерации, дивергенция, макроэкономическое районирование, экономические специализации, межрегиональные взаимодействия, пространственная морфология). Оценены вероятные последствия имплементации положений стратегии, описаны возможные "стратегические ловушки".</p> <p>Выполнена оценка взаимосвязи динамики и масштабов государственных субсидий с динамикой совокупной факторной производительности для сельскохозяйственных предприятий Амурской области с использованием данных о факторах производства, результатах деятельности и полученных государственных субсидиях в 2010 - 2014 гг. Для этого периода установлено отсутствие экономически и статистически значимого накопленного эффекта (среднесрочного мультипликатора) субсидий (как совокупных, так и поступивших из регионального или федерального бюджета) на СФП сельскохозяйственных</p>
--	---

	<p>предприятий в течение первых трех лет после их получения. Показано, что в досанкционный период государственные субсидии являлись в большей степени инструментом поддержки доходов сельскохозяйственных производителей, чем стимулом роста их производительности.</p> <p>Исследованы закономерности стратификации региональной социальной среды. Установлено, что по мере улучшения экономической ситуации увеличивается разрыв между богатыми и бедными дальневосточниками. Показано, что даже при интенсивной демографической политике на фоне ухудшения половозрастной структуры населения достижение целевых параметров демографической стратегии на Дальнем Востоке невозможно. Сформированы сценарии развития экономической ситуации на Дальнем Востоке. На основе динамической модели с распределенным лагом проведен количественный анализ зависимости экономической динамики ДФО от масштабов и параметров распределения инвестиций. Рассчитаны инвестиционные мультипликаторы для отдельных секторов экономики и сделаны оценки прогнозных значений нормы капиталовложений для различных вариантов структуры инвестиций.</p> <p style="text-align: center;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>Обоснованы теоретические модели промышленного комплекса и индустриальных рынков, их объектно-субъектного состава и характеристик сетевых взаимодействий. Доказано, что одним из основных подходов при обосновании эффектов процесса промышленного комплекса является сетевой подход. Выделено и обосновано использование двух групп методов в сетевом подходе: 1) методы описания качественных характеристик сетей; 2) экономико-математические методы. Разработан теоретический контур агентно-ориентированной модели сетевых взаимоотношений в промышленном комплексе, включающей комплекс экономико-математических моделей, учитывающих модульность, пространственную распределенность и сетецентричность промышленного комплекса и индустриальных рынков. Выделены и описаны целевые функции агентов, входящих в каждую группу. Научная новизна заключается в альтернативном представлении промышленного комплекса, который в отличие от традиционного зарубежного и отечественного подхода, описывающего промышленность как совокупность отраслей, рассматривает промышленность как совокупность технологически сопряженных сетевых производств. Впервые в зарубежной и отечественной научной литературе обоснован генезис формирования и развития сетевого промышленного комплекса и выделены его основные этапы.</p>
--	--

	<p>Практическая значимость: данные научные результаты позволяют прогнозировать инновационно-технологическое развитие промышленности и проводить мониторинг выполнения целевых индикаторов государственных программ, а также открывают перспективы исследования и моделирования поведения экономических агентов при обосновании стратегий управления промышленным развитием.</p> <p>Внедрение: 1) в рамках соглашения о научном сотрудничестве с ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» выполнен государственный контракт Министерства промышленности и торговли РФ «Оказание услуг по экспертно-аналитическому сопровождению оценки и прогнозирования реализуемости, эффективности выполняемых с государственной поддержкой проектов и программ по установленным целевым индикаторам развития промышленности Российской Федерации и формирование предложений по совершенствованию промышленной политики в части увеличения производительности труда и наукоемкой продукции, Шифр «ДСР-19-06 Реализуемость»; 2) муниципальный контракт «Оказание услуг по научному сопровождению разработки стратегического проекта «Высокотехнологичная промышленность» для Администрации города Екатеринбурга.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>Выполнено исследование «охота и охотничье хозяйство в системе природно-ресурсного налогообложения». Определены методологические принципы экономической оценки объектов животного мира и проведен анализ северного (отечественного и зарубежного) опыта их налогообложения; предложена схема перехода от разрозненных подходов к налогообложению данного вида деятельности (ресурсный, разрешительный, компенсационный и др.) к комплексному эколого-экономическому подходу.</p> <p>Выполнено исследование «охота и охотничье хозяйство в системе природно-ресурсного налогообложения». Определены методологические принципы экономической оценки объектов животного мира и проведен анализ северного (отечественного и зарубежного) опыта их налогообложения; предложена схема перехода от разрозненных подходов к налогообложению данного вида деятельности (ресурсный, разрешительный, компенсационный и др.) к комплексному эколого-экономическому подходу.</p> <p>Показаны два условия решения проблем пространственного и территориального развития России: 1) относительная автономность и взаимосвязь двух вертикалей власти – государственной и общественного самоуправления; 2) «мягкая» форма межрегиональной и</p>
--	--

	<p>межмуниципальной интеграции с целью решения определенных хозяйственных задач. Взаимосвязь регионов и муниципальных образований базируется не на их конкуренции, а на сотрудничестве, подкрепленном определенными институтами.</p> <p>Выявлена необходимость усиления роли государства в устойчивом развитии сельских территорий и экономики. Обосновано применение системы планирования, базирующейся на стратегиях, прогнозах и программах сельского развития. Разработан инструментарий государственного регулирования экологических услуг в сельской экономике, включающий правовой, организационный и экономический механизмы.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p> <p>Предложены подходы к формированию системы управления в зоне реализации Программы «Академгородок 2.0» и подходы к формированию сценариев развития этой зоны в единстве социально-экономических, научно-технологических, инфраструктурных и градостроительных решений. В качестве альтернативной модели управления сформулировано предложение об организации Национальной научно-технологической корпорации развития Сибири как акционерного общества, которое должно не только заниматься управлением эффективным использованием выделяемых на проекты «Академгородка 2.0» средств, но и решать задачу зарабатывания и воспроизводства финансовых ресурсов на эти цели.</p> <p>Показано, на основе анализа действующей системы регионального и муниципального управления, что современное социально-экономическое развитие России сопровождается высокой пространственной дифференциацией регионов и муниципальных образований, при этом региональная экономическая политика и институциональные механизмы её реализации не учитывают региональных особенностей, многоукладности экономики и особой роли пространственного фактора в достижении высоких темпов социально-экономического развития. Показана неспособность системы управления на протяжении многих лет обеспечить реализацию периодически формулируемых стратегических целей развития экономики и региональной политики. Предложены меры по совершенствованию институциональной системы управления, направленные на улучшение инвестиционного климата, модернизацию экономики, рост уровня жизни населения регионов и муниципальных образований и повышение эффективности управления.</p> <p>Показано, что важной особенностью процесса инициирования и обоснования проектов Программы развития Новосибирского НЦ стало появление многоагентных (мультиагентных) проектов, что соответствует мировой практике. Проект прикладной направленности,</p>
--	---

	<p>основанный на научных разработках, в рамках которого происходит сближение результатов исследований различных дисциплинарных групп, каждая из которых при этом расширяет собственные компетенции при совместном решении конкретной проблемы для известного заказчика. Была осуществлена классификация и группировка проектов по их ключевым признакам.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p> <p>Научное исследование показало современный комплекс проблем малых городов России, для которых стало характерным резкое сужение рынка труда без прямой возможности перепрофилирования, обветшание городской инфраструктуры, безработица, снижение уровня и качества жизни, социально-трудовая маргинализация населения, кризис социальной идентификации горожан, отток населения (особенно молодежи) и др. Представлены рекомендации по погашению негативных тенденций (деградации) социальной сферы в малых городах, и перспективы политики в отношении малых городов.</p> <p>Выявлена взаимосвязь воспроизводства региональной структуры российского общества, в т.ч. центростремительных и центробежных тенденций с пространственным развитием страны. Дана оценка уровня социальной напряженности в регионах в контексте центростремительных и центробежных тенденций. Выделены четыре основные группы российских регионов в аспекте преодоления предельных диспропорций экономического и социального развития и соответствующих неравенств. Рассмотрены отдельные актуальные вопросы соотношения центростремительных-центробежных тенденций в макрорегиональном и внутрирегиональных аспектах.</p> <p style="text-align: center;">ИС ФНИСЦ РАН</p> <p>Дана оценка роли и потенциального вклада различных миграционных потоков в социально-экономическое, демографическое и пространственное развитие России. Были разработаны рекомендации формирования пространственного каркаса для регионов Сибири и Дальнего Востока как самых уязвимых с демографической точки зрения, и стратегически важных, с геополитической и социально-экономической точек зрения. Разработаны рекомендации по совершенствованию миграционной политики, опирающиеся на анализ ее основных проблем, главной из которой является несоответствие миграционных практик и процедур с концептуальными документами.</p>
--	--

	<p>Выявлены причины двух этапов убыли населения в России в последние 25 лет, возрастные группы, подверженные наибольшей депопуляции, эффективность принятых государством мер по демографическому развитию. Предложены новые меры по прорывному демографическому развитию страны. Выяснены репродуктивные установки молодежи, роль семьи в ценностных ориентиров, пространственная картина демографических процессов, территории убыли и прироста населения, сделан демографический прогноз по регионам России. Оценена роль транспортной связанности территории для демографических процессов. Доказана необходимость взаимодействия государства и бизнеса для демографического и экономического развития российских регионов.</p> <p style="text-align: right;">ИСПИ ФНИСЦ РАН</p> <p>Разработан методологический инструментарий комплексной оценки влияния инфраструктурных проектов на социально-экономическое развитие региона. Сделана оценка инфраструктурного эффекта от запуска Крымского моста для экономики Краснодарского края. Зафиксирована почти полная дерусификация Южного Кавказа и значительной части Средней Азии.</p> <p style="text-align: right;">ЮНЦ РАН</p>
<p>174. Разработка предложений по государственной политике комплексного развития Сибири, Севера и Дальнего Востока</p>	<p>Законодательные новации в сфере корпоративных отношений обусловили сокращение количества публичных компаний, раскрывающих информацию по широкому спектру, и расширили возможности крупного бизнеса по оптимизации финансовых потоков. Установлено, что волатильность объема платежей по налогу на прибыль, обусловленная зависимостью добывающего сектора экономики от внешней конъюнктуры, нарушает устойчивость процесса формирования бюджетно-налогового потенциала в регионах Крайнего Севера.</p> <p>Выявлено отсутствие мировой практики создания классических рыбохозяйственных кластеров с участием предприятий океанического рыболовства. Планируемое создание рыбных кластеров на Дальнем Востоке в России и в других приморских регионах не возможно без изменений институционального регулирования морского рыболовства.</p> <p>Разработаны предложения по созданию эффективной модели транспортно-логистического обеспечения проектов по освоению углеводородного ресурсного потенциала Арктики. Показано, что морские транспортные услуги могут превратиться в крупнейшую после нефтегазового сырья статью экспорта АЗРФ. Россия, позиционируя себя в качестве евразийского морского транспортного государства, сможет получить крупный</p>

	<p>источник доходов, снизить риски, связанные с перспективой ухудшения конъюнктуры цен на мировых рынках углеводородов. Выявлено, что реализация транспортно-транзитного потенциала Арктики обладает мощными мультипликативными и комплексформирующими эффектами.</p> <p>Обобщены теоретические основы и опыт управления социальными факторами саморазвития территорий зарубежной и российской Арктики. Выявлены лучшие практики и определены приоритеты управленческого воздействия с целью активизации местного саморазвития в российской Арктике: стимулирование социальных инноваций, развитие социальной инфраструктуры, поддержка социального предпринимательства. Предложены новые механизмы их реализации: создание ассоциаций муниципальных и региональных органов власти для поддержки социальных инноваций; организация государственно-частных партнерств для развития арктической социальной инфраструктуры; создание бизнес-инкубаторов для социальных предпринимателей в Арктике; развитие социального лицензирования, пара- и научной дипломатии; активное использование социологической информации в управлении территориальным саморазвитием в АЗРФ.</p> <p>Выполнена оценка показателей экономической эффективности проектов комплексной добычи и переработки минерального сырья. Выявлено, что при оценке важно учитывать необходимость диверсификации рынков сбыта за счет производства различных видов продукции. Это может увеличить капитальные затраты и срок окупаемости проекта, но повысит экономический эффект и устойчивость предприятия в долгосрочной перспективе.</p> <p>Рассмотрены основные аспекты проблемы социально-экономического развития региона в контексте управления региональными рисками. Выявлена недооценка субъектами хозяйствования роли управления рисками в решении разнокачественных проблем регионального развития. По мере развития региональных экономических систем возрастают риски возникновения рода угроз, ущерб от которых может многократно превосходить затраты на внедрение в систему управления элементов риск-менеджмента, способных предупредить неблагоприятное развитие событий.</p> <p style="text-align: right;">ИЭП КНЦ РАН</p> <p>Установлено, что перспективы развития лесного комплекса Дальнего Востока как отрасли глобальной специализации связаны с расширением ниши продукции третьего передела (товарной целлюлозы) на рынках СВА, в первую очередь Китая, являющегося ее крупнейшим мировым импортером (38% мирового импорта или 23,7 млн т), где ожидается</p>
--	---

	<p>увеличение потребления целлюлозы к 2030 г. до 55 млн т. Показано, что при сохранении темпов роста импорта китайский рынок полностью обеспечит сбыт продукции целлюлозного производства на Дальнем Востоке мощностью до 0,5-1 млн т, создание которого возможно при выполнении ряда конкурентных условий (доступная сырьевая база, наличие инфраструктуры, предоставление преференций для обеспечения конкурентной себестоимости сырья). Показано, что перераспределение сырьевой базы в пользу крупных лесопользователей для обеспечения такого объема производства целлюлозы может привести к угнетению производств второго передела, где сосредоточены малые предприятия, «вымыванию» их из отрасли, что противоречит принципам организации лесного комплекса региона и может нарушить его целостность как экономической системы.</p> <p>В рамках регионального социально-экономического мониторинга выполнена оценка основных тенденций социально-экономического развития ДФО в целом и входящих в его состав субъектов РФ в 2018 году. Описаны макроэкономические тренды, особенности динамики и структуры промышленности, динамика социальных параметров, изменение структуры и масштабов внешней торговли и иностранных инвестиций, параметры транспортного и финансового секторов региональной экономики.</p> <p>Адаптированы применительно к условиям Дальнего Востока России системы показателей для оценки конкурентных потенциалов пространственных социально-экономических систем Дальнего Востока разного ранга в разрезе отдельных секторов и отраслей экономики. Разработан макет серии карт, отражающих конкурентные позиции отдельных пространственных социально-экономических систем Дальнего Востока с учетом географии производства и географии потребления.</p> <p>Протестирована для условий восточных макрорегионов гипотеза приоритета сотрудничества по отношению к двум другим типам взаимодействия, генерирующим транзакционные издержки (конкуренции и вертикальной иерархии) в условиях цифровой экономики. Показано, что в условиях цифровизации происходит модификация пространства как системы экономических взаимодействий хозяйствующих субъектов. С одной стороны, уменьшается роль и значение географического соседства. С другой стороны, усиливается значение локальной координации экономических агентов. Обосновано использование в условиях цифрового взаимодействия для оценки модификации экономического пространства модели «максимального масштаба при минимальной массе» (scale without mass).</p> <p>Обоснованы предложения по развитию дальневосточного регионального финансового рынка с учетом усиления конкурентных позиций региона как потенциального центра</p>
--	---

	<p>биржевой торговли и аккумуляции капитала. Показано, что создание современного рынка финансовых инструментов, включая деривативы, с возможностью размещения акций и облигаций региональных компаний является важным условием развития дальневосточной экономики. Предложен спектр наиболее эффективных инструментов и механизмов совершенствования финансового рынка региона.</p> <p>Проведено сравнительное исследование последствий для бюджетной обеспеченности субъектов РФ, входящих в состав ДФО перехода на формирование "модельных бюджетов" по методике Министерства финансов РФ. Показано, что применение метода фактической средней при определении расходной части бюджетов приведет к перераспределению средств от северных и дальневосточных регионов к другим субъектам Российской Федерации. Предложено формировать нормативный региональный бюджет на основе нормативов финансовых затрат, необходимых для выполнения полномочий конкретного субъекта Федерации.</p> <p>В рамках тестирования гипотезы положительного влияния развития морского порта на экономический рост региона измерены экономические эффекты угольных проектов в портах Ванино и Восточный на среднесрочную перспективу. Установлено, что сокращение транзакционных, в том числе транспортных, издержек в связи с введением режима свободной торговли (СПВ) увеличивают отрицательные эффекты для припортовых регионов на Дальнем Востоке в связи с чем развитие портов не окажет существенного влияния на эти регионы. Показано, что рост объема транзитных угольных грузов будет блокировать рост перевалки грузов припортовых регионов. В результате экономическая динамика в них будет инвариантна по отношению к результатам работы портов.</p> <p>Определены области допустимой вариации параметров развития экономического и внешнеторгового комплексов Дальнего Востока, обеспечивающие устойчивость функционирования финансово-хозяйственной системы региона. Оценены внешние и внутренние риски увеличения амплитуды колебаний параметров устойчивости. Сформулированы предложения по преодолению барьеров и рисков, сдерживающих развитие системообразующих комплексов в условиях торговых и инвестиционных взаимодействий со странами АТР. Осуществлена оценка с использованием гравитационной модели степени региональной дивергенции торговых барьеров. Выделены две группы дальневосточных регионов, характеризующихся, соответственно, наибольшим и наименьшим выигрышами от снижения институциональных барьеров.</p>
--	--

Проведен сравнительный анализ механизмов трансграничного партнерства арктических территорий Дальнего Востока в зоне Берингова пролива и Тихоокеанской Арктики. Разработан специализированный инструментарий инновационной модернизации в изучаемых районах с использованием технологии «инновационных цепочек». Показано, что государственное управление стимулирует развитие Северо-Якутской и Чукотской опорных зон и «стягивает» арктические субъекты Дальнего Востока в устойчивое хозяйственное пространственное образование, – Восточную Арктику. Выполнено обоснование развития арктических портов ДВ в форме транспортно-промышленных узлов для использования эффекта хинтерланда. Обосновано создание единого Межрегионального инновационно-технологического центра (МИТЦ) и двухстороннего Совета Берингова/Тихоокеанско-Арктического региона (СБТР).

ИЭИ ДВО РАН

Предложена методология комплексной диагностики эколого-социо-экономических угроз природопользованию. Выполнен анализ угроз, среди которых: расширение масштабов накопленных отходов, в т.ч. технологических образований, загрязнение окружающей среды, нарушение земельных и лесных площадей, вывод из хозяйственного оборота минерально-сырьевого и ассимиляционного потенциала территории. Среди отраслей природопользования рассматриваются: землепользование, лесопользование, недропользование, водопользование и атмосферный воздух. Научной новизной исследования является разработка методологии комплексной диагностики угроз для отраслей природопользования и методического инструментария их комплексной оценки с использованием институциональных, экономических, социальных и экологических показателей для обеспечения сбалансированности природопользования для ресурсных территорий, в том числе северных и восточных.

В целях разработки комплексного методического инструментария оценки социально-экономического развития арктической зоны Урала в условиях формирования нового пространственного каркаса хозяйственной деятельности и межрегиональной интеграции, предложено методическое обеспечение оценки влияния становления большого евразийского пространства на развитие макрорегиона. Обоснован механизм обеспечения крупных проектов арктической зоны продукцией промышленных предприятий Урала, в том числе с целью устранения негативных моментов в развитии энергокомплекса Свердловской области, связанных с недостаточным индустриальным ростом экономики региона. Обобщены основные тенденции социально-экономического развития арктических регионов,

	<p>рассмотрены возможности и приоритеты финансового развития арктических территорий Урала. Научно обоснованы перспективные специализации арктических субъектов России с учетом реализации приоритетных инвестиционных проектов в Арктике, закрепленных Стратегией пространственного развития РФ. Определены особенности динамики объемов инвестиций в арктическую зону и структуры источников финансирования. Для продовольственного обеспечения населения Арктической зоны РФ сформирована концептуальная модель логистической схемы распределения продовольственных потоков. На базе отечественного и зарубежного опыта дана оценка состояния и обоснованы предложения для решения проблемы институциональной обеспеченности арктического сбалансированного природопользования и его составной части недропользования.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>Результаты оценки целевых показателей увеличения объема перевозок по Северному морскому пути (до 80 млн т к 2024 г.) показали, что их достижимость планируется осуществить за счет реализации проектов «Ямал-СПГ» и «Арктик СПГ-2», строительства универсального глубоководного порта в бухте Индига. Предложены варианты соединения внутренними водными путями реки Индига с Печорской водной системой. Воркутинский транспортный узел является одним из центров обеспечения развития Европейской и Приуральской Арктики. Увеличение его роли возможно за счет реализации транспортных проектов.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p> <p>Обосновано выделение макрорегиона «Северная Азия» как объекта научной кооперации и межстрановых взаимодействий России, Китая и Монголии, выделены несколько общих черт «опорных территорий». Показано, что значимость Северной Азии в современных условиях и, особенно, в долгосрочной перспективе, серьезно повышается, поскольку ее огромные пространства перестают быть «бременем» для этих государств, но становятся их сильнейшим конкурентным преимуществом. Главной особенностью развития должна стать социально-экономическая, научно-технологическая и культурная интеграция ее территорий и основных экономических агентов, функционирующих на них. Показан, что такая интеграция не будет конкурентом стратегической инициативы «Один пояс - один путь», но будет дополнять и расширять ее.</p>
--	--

	<p>Показано, что быстрый переход от плановой координации к «отношенческой контрактации» привел к значительной примитивизации и разрушению производственно-технологических пространственно-распределенных экономических взаимосвязей. Продemonстрировано, что для нивелирования фрагментации пространства Востока страны, улучшения его экономической связанности необходимо усиление роли индикативного планирования при формировании и развитии пространственно-распределенных проектов промышленного и экономического развития Сибири. Для сырьевых моногородов предложено форсировать развитие горизонтальных связей, в т.ч. на уровне компаний, предусмотреть государственное регулирование освоения полезных ископаемых на стадии высокой зрелости ресурсной базы.</p> <p>Показано, что для сбалансированного пространственного развития территорий Азиатской части России, нужна реализация комплекса инвестиционных проектов по развитию морской портовой инфраструктуры Арктической зоны РФ и обновление и расширение морского флота. Северный морской путь играет роль связующего звена и выступает каналом горизонтальной интеграции проектов в существующие промышленно-логистические цепочки. Обосновывается, что инфраструктурное развитие Арктики сделает рентабельным запуск ряда крупных ресурсных инвестиционных проектов, способных генерировать значительные грузопотоки.</p> <p>Построены и решены несколько вариантов народнохозяйственной межотраслевой модели «С проектом ВЛТ» и без него. Показано, что при реализации проекта ВЛТ темпы роста конечного потребления в стране к 2035г. несколько сокращаются (на 0,5-0,9 %), ускоренное развитие требуют машиностроительный и строительный комплексы, отрасли металлургии (черной и цветной). Предложено рассматривать вопрос о ВЛТ с разных позиций эффективности и альтернативности. Вопрос о минимизации издержек с позиции народного хозяйства стоит рассматривать только в случае принятия решения о реализации данного проекта как абсолютно необходимого. Показано, что экономическую (точнее, коммерческую) эффективность в настоящее время оценивать нецелесообразно.</p> <p>Показано, что ни Северный морской путь, ни развитие арктических регионов не могут быть устойчивыми без прочных, а также взаимовыгодных и взаимообусловленных связей с внутренними регионами Российской Федерации, прежде всего районами, расположенными к югу от арктических регионов. В основе отставания в формировании подобных связей – не столько технологическая неготовность, сколько неадекватные институциональные рамки реализации проектов. Показано, что интеграционный и кооперационный характер должен</p>
--	--

	<p>охватывать как уровень отдельных сообществ коренных народов Севера, так и крупные межрегиональные и межстрановые проекты и направления взаимодействия.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p> <p>Проведена оценка потенциала реиндустриализации регионов Восточной Сибири в 2010 и 2016 гг. Предложен алгоритм расчета индекса потенциала реиндустриализации на основе составляющих его элементов (производственного, научно-технического, кадрового и инвестиционного). Лидером является Красноярский край, за ним следует Иркутская область. Прослеживается снижение потенциала реиндустриализации с запада на восток и с севера на юг. В целом, территориальное распределение потенциала данных субъектов можно охарактеризовать как устойчиво неравномерное. Новые объекты индустриализации связаны преимущественно с процессом освоения новых источников природных ресурсов, а не с созданием высокотехнологичных производств.</p> <p>Взаимосвязанность хозяйств Иркутской области и Бурятии на основе единой байкальской природно-технической системы, несмотря на упразднение Байкальского региона как объекта стратегического планирования и разделение его субъектов между двумя федеральными округами, обусловила необходимость передачи управления природоохранной деятельностью и устойчивым развитием с федерального на межрегиональный уровень. Предлагается образование соответствующего органа, объединяющего деятельность экономических и экологических департаментов региональных правительств Байкальского региона, ответственного за согласование целей экономического развития и защиты экосистемы оз. Байкал.</p> <p>Для совершенствования системы рыночных и фискальных инструментов экологизации недропользования со стороны государства предлагается формирование рынка «зеленых» облигаций, возвращение практики накопления экологических платежей в федеральных и региональных экологических фондах, открытие для общественности всей экологически значимой информации компаний-недропользователей для контроля и проведения научных исследований.</p> <p style="text-align: center;">ИНЦ СО РАН</p> <p>Разработаны сценарии развития ТЭК восточных регионов страны до 2035 г.: определена динамика производства и потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в восточных регионах страны по сравнению с 2015 г.</p>
--	---

	<p>На основе оценки перспективной потребности в природном газе стран Северо-Восточной Азии (СВА) до 2050 г. и анализа трансформации механизмов ценообразования газового рынка в странах СВА сделан вывод о необходимости включения в Восточную Газовую Программу России создание логистических хабов с целью недопущения рисков потери обоснованной переговорной силы продавца трубопроводного газа при экспорте из России в перспективные центры потребления природного газа в Китае (в Прибрежном и Центральном макрорегионах). Создание такого хаба для СПГ из арктических регионов России предполагается на Камчатке.</p> <p>Разработан методический подход оценки конкурентных цен на альтернативные энергоносители. Максимальные значения конкурентных цен на СПГ, полученные в результате выполненных исследований, в сравнении с ценами на уголь и нефть сопоставимы с оценками стоимости СПГ в г. Певеке. Минимальное значение конкурентной цены на СПГ в сравнении с ценой дизельного топлива превышает оценку стоимости СПГ в г. Певеке в 1,4 раза. Выполненные исследования показывают наличие предпосылок экономически эффективного использования СПГ в арктических районах для замещения используемых топлив.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭМ СО РАН</p> <p>Расчеты мультипликаторов дохода по модели Миядзавы в разрезе доходных групп населения Республики Бурятия выявили значительную дифференциацию прироста доходов по группам населения: прямой прирост доходов на 1 руб. в группе домохозяйств с наименьшими располагаемыми ресурсами приводит к увеличению доходов на 0,017 руб., в группе с наибольшими доходами – на 0,257 руб. Сравнительный анализ мультипликаторов валового выпуска по классической модели Леонтьева и модели Миядзавы по 14 видам экономической деятельности выявил значительную дифференциацию величин мультипликаторов: в добывающих отраслях - 2,5 раза, прочих услугах - 2,2, энергетике - 2,0; наименьшие отличия - в торговле 1,3 раза; строительстве и обрабатывающем производстве - 1,4 раза.</p> <p>Проведен сравнительный анализ финансирования мероприятий в различных редакциях ФЦП экономического и социального развития Республики Бурятия (РБ). Выявлен значительный разрыв между сибирскими и дальневосточными субъектами РФ в федеральном финансировании мероприятий в программах развития Дальнего Востока. Проведен анализ институтов и механизмов государственной поддержки регионального развития, действующих в ДФО. Показано негативное воздействие институционального</p>
--	--

	<p>разрыва в виде остаточного подхода к финансированию субъектов РФ, не входивших в состав ДФО. Определены объективные и субъективные факторы отставания РБ от Забайкальского края в использовании режима территории опережающего развития.</p> <p style="text-align: center;">БНЦ СО РАН</p> <p>Расчеты показывают, что, в связи с вхождением двух регионов Забайкалья в ДФО в 2019 г., ожидания значительного роста благосостояния за счет нового статуса без кардинального изменения институциональной среды в краткосрочном и даже среднесрочном плане вряд ли оправданы, и задача создания благоприятных экономических условий для сохранения населения на восточном приграничье пока не приблизилась к своему решению.</p> <p style="text-align: center;">ИПРЭК СО РАН</p> <p>Разработана комплексная программа оценки и прогнозирования уровня экономической безопасности региона, позволяющая произвести его интегральную оценку, выявить значимые угрозы и оценить вероятность их реализации на уровне региона. Для оценки вероятности возникновения угрозы на определенной территории осуществляется декомпозиция значимых проблем на совокупность возможных событий, где экспертно-статистическим байесовским методом оцениваются шансы реализации сценариев регионального развития</p> <p style="text-align: center;">ОНЦ СО РАН</p> <p>Дана оценка развития отраслей экономики Республики Саха (Якутия) на основе расчетов влияния факторов производства на объем отгруженной продукции районов РС(Я). Методом линейного масштабирования разработаны интегральные индексы факторов производства: агломерации, инфраструктурных отраслей, в т.ч. матрицы транспортной доступности наземным сообщением 410 поселений, а также капитала и труда.</p> <p style="text-align: center;">ЯНЦ СО РАН</p>
175. Философия в социально-культурном и духовном пространстве России	<p>Предложено понимание деятельности сознания как эпистемной цепочки – условной линии наращивания сложности когнитивных актов, скрепленной исходной интуицией субъект-предикатного склеивания и имеющей по меньшей мере три значимых уровня: чувственное восприятие, обыденная речь и теоретическое мышление, включая формальное</p>

	<p>доказательство. Объяснено различие исходных интуиций для субстанциональной логики смыслополагания, развернутой в опыте европейской культуры, и процессуальной, развернутой в опыте арабо-мусульманской культуры. Поставлен вопрос о логике русской культуры. Показано, что сам по себе факт различия логик смыслополагания означает неустранимую исходную множественность разума и исключает оправданность принятия какой-либо культуры, разворачивающей только одну из возможных логик, в качестве общечеловеческой. Альтернативой выступает идея всечеловеческого. Прослежено возникновение и развитие учения о всечеловеческом в русской мысли. Системно рассмотрены концепции классического евразийства.</p> <p>Получены и обнародованы первые результаты масштабного научно-исследовательского проекта по созданию Электронной философской энциклопедии. Проект нацелен на анализ и систематизацию достижений философских наук за последние десятилетия, создание на этой основе обобщающей картины развития философской мысли в мире во всем ее тематическом и содержательном многообразии. Энциклопедия предлагает обобщающий взгляд, который не только фиксирует многообразие имен, понятий, терминов, школ и произведений мировой философии, но, прежде всего, выявляет ее сложную, противоречивую и плюралистичную целостность. Одной из ее доминант является преодоление европоцентризма в понимании философии, всечеловеческое расширение духовного горизонта (www.elenph.org).</p> <p>Продemonстрирована актуальность ряда предложенных в отечественной философии идей в контексте современных дискуссий по философии сознания и когнитивных наук (Philosophical Thought in Russia in the Second Half of the 20th Century. A Contemporary View from Russia and Abroad. London, New York, 2019; Труфанова Е.О. Исследования сознания в Институте философии РАН (историко-философский обзор) // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2019. Т. XVI. Вып. 3. С. 121–130). В частности, было продемонстрировано, что культурно-историческая психология, разрабатываемая Выготским, представляет собой альтернативный вариант обоснования гипотезы расширенного сознания, при этом активный социальный экстернализм Выготского избегает проблем, с которыми сталкиваются иные экстерналистские подходы к объяснению сознания.</p> <p>Осуществлено исследование новых направлений в области неклассических логик. Корни исторического развития логики уходят глубоко в античность, когда в философии начал доминировать субстанциональный взгляд на окружающий мир. Одновременно заявила о себе и процессуальная точка зрения, но она не получила дальнейшего развития. Анализ и</p>
--	--

	<p>выявление характеристик процессуальной онтологии может дать толчок исследованиям и развитию логик процессов.</p> <p>Продemonстрирована дисциплинарная недоопределенность этики науки, ее срединное положение между нормативной, дескриптивной, прикладной и метаэтикой. Реконструирован ответ науковедения, гуманитарных наук и философской этики на вопрос о возможности этики науки. Обоснован социальный статус этики науки как «практической философии науки», которая не ограничивается внешней позицией, но включается в практику научного исследования и коммуникации. Выдвинута гипотеза о единстве двух этико-научных векторов, направленных на нормативную соразмерность науки ценностям гуманизма и на совершенствование общества путем ориентации на научные добродетели.</p> <p>Показано, что вклад философии в междисциплинарное изучение разума связан с особым статусом проблематики творчества и осознанной рефлексией инструментов анализа, а также неявных когнитивных презумпций, лежащих в основе исследований, далеко не всегда осознаваемых в рамках дисциплинарных методологий. Исследованы смысловые измерения субъективной реальности.</p> <p>Исследованы смыслопорождающие механизмы поэтического творчества, проведен сравнительный анализ когнитивных функций поэтического и научного творчества, выявлены критерии достоверности поэтического произведения.</p> <p>Изучены особенности формирования и трансляции научного знания в Античности и Средние века, онтологических и этических учений, оказавших воздействие на последующие западноевропейские и российские философию, науку и культуру. Исследованы особенности «геометризации» космологического и антропологического дискурса Платона в «Тимее», а также введенная Платоном традиция представления человека в виде «небесного растения» в связи с семантикой «переворачивания».</p> <p>Показана специфика сложностного мышления как процессуального и включающего в себя перспективу квантово-механического рассмотрения.</p> <p>Уточнены понятия сложности и сложности в зависимости от контекста употребления – разных типов знания, многообразия процедур определения и выделенных планах анализа. Прояснены характеристики понятия реальности в зависимости от ее типа – биосфера, техносфера, научно-символические миры, культурно-исторические миры. Были предложены обобщающие способы онтоэпистемических подходов к исследованию конкретных ситуаций в научной практике и культурно-исторических исследованиях.</p>
--	--

	<p>Дано философское осмысление новым экспериментальным выводам, полученным в ходе современного изучения квантовых явлений. Обосновано предположение, что обнаруженный недавно в микромире эффект «обратного» хода времени не противоречит однонаправленной «стреле времени», т.к. наличие «стрелы времени» связано с модусом «бытия актуального». А возможный ход обратного времени связан с квантовой областью, тем модусом бытия, который является «инобытием» по отношению к явленному, наличному бытию.</p> <p>Показано, что в регрессивные периоды кризиса и распада институтов общественного устройства сами события конституируют некоторую историческую реальность. Понятие причины локализуется и плюрализуется. Она перестает быть производящим и объясняющим принципом события, но становится локальным элементом. Вслед за этим трансформации, подвергается и историческая логика. В каждой точке пространства может быть инфинитезимально введена логика истории. Во множестве таких элементов существуют взаимосвязи, и для их учета вводится понятие «малые причинные ряды».</p> <p>Процесс получения информации из внешнего мира рассмотрен как одна из биологических потребностей человека. Показано, что воздействие цифровых технологий может привести к изменению «когнитивного портрета» человечества, стимулируя развитие эмоционального интеллекта, связанное, в свою очередь, с проблемой межполушарной асимметрии мозга.</p> <p>Дано осмысление постмодерна как особого этапа общественного развития, а также постмодернизма как понятия, отражающего культурные характеристики эпохи (Олейников Ю.В. Постмодерн: пограничье эпох // Философские науки 2019. №2. С. 26-41; Афанасов Н.Б. В поисках утраченной современности // Социологическое обозрение. Т. 18. № 1. С. 256–265; Павлов А.В. Философия постмодерна и популярная культура // Вопросы философии. 2019. №3. С. 206–214). Показаны связи постмодернизма с современными концепциями, обращающимися не только к культуре, но и к экономике, экологии и др. Показано, что в одних случаях постмодернизм оказал сильное влияние на становление концепций (например, посткапитализм), в других же (например, постгуманизм), наоборот происходит отказ от постмодернизма в пользу категорий иного рода (например, экологических).</p> <p>Исследованы истоки латентного имперского дискурса в американской политической культуре, доминирования модели «государства-предприятия».</p> <p>Проведено исследование «стыковых» категорий политической теории и философии истории, разработаны новые методологические и концептуальные подходы к анализу узловых политико-философских категорий на материале истории политической философии,</p>
--	--

	<p>а также на материале древнерусских религиозных памятников. В рамках анализа историко-политического синтеза проанализирована категория события и показано его важнейшее значение в качестве методологического инструмента для современной политической философии.</p> <p>Обосновано новое понимание социального государства как высоко социализированного и активно создающего условия для гуманизации жизни всех членов общества, формирующегося на основе утверждения демократии, политических и социальных прав человека, в условиях государства благосостояния. Показано, что в настоящее время РФ является социально слабым государством, которое находится в низко-средней фазе становления государства благосостояния, а его защищающая функция переживает кризис. Предложено новое теоретико-методологическое направление - конституционная социальная философия и социология.</p> <p>На материале итальянских путешествий П.Я. Чаадаева исследованы истоки его философско-исторических идей. Сделано предположение, что именно в период путешествия по Италии (1824 – 1825) у Чаадаева сформировались основные положения оригинальной историософской концепции, изложенной затем в «Философических письмах» во второй половине 1820-х гг.</p> <p>Концепция философии отечественной истории, а также ее частный случай - эволюция смыслов и ценностей российского самосознания рассмотрена на большом историческом и литературном материале XIX–XX столетия, а также на примере художественной философии А. Платонова. Проведен кросс-семантический анализ произведений А. Платонова, представлены различные герой-смыслы, выражающие в разных аспектах платоновские высказывания о коммунизме, показана сопряженность платоновского видения героического смертельного смысла коммунизма с основными концептами российской философии истории (имперскость, самодержавность, собственность/бессобственность и народность).</p> <p>Обосновано проведение различия между философским и научным подходами к познанию нравственности и вытекающему из этого размежеванию понятий «нравственная философия (философия морали, практическая философия)» и «этика», употребляемых в отечественной литературе в качестве синонимов.</p> <p>Проведенный критический междисциплинарный анализ современных исследований совести позволил сделать вывод о том, что успешное эмпирически-психологическое исследование совести должно основываться на аналитическом понятии совести,</p>
--	--

	<p>учитывающем ее функциональное своеобразие и вариативность ее нормативного содержания на разных стадиях моральной зрелости личности.</p> <p>В результате анализа актуальных проблем современной эстетики и эстетической теории получила существенное развитие концепция динамического знака как способа анализа современных культурных процессов, для описания которых еще не выработаны готовые формулы и схемы. Предлагаемая модель не опирается на лингвистику и традиционную семиотику, но пытается сохранить верность динамике меняющихся отношений. Так понимаемый знак оказывается выражением самой изменчивости, поскольку является проводником действия безличных физических сил.</p> <p>Предложено компаративное исследование полемики религиозной философии и философского атеизма через интенциональные особенности аргументации в индийской и новоевропейской традициях и на материале текстов основателя адвайта-веданты Шанкары (VIII–IX вв.). Продемонстрировано, что основная актуальная дискуссия вращалась вокруг атеистического тезиса о том, что сознание представляет собой лишь функцию телесных составляющих, который обосновывал другой, центральный тезис индийских атеистов – о невозможности посмертного существования, тогда как для атеизма европейского основная задача состояла в аргументированном отрицании Бога.</p> <p>Выявлено, что в современной антропологии получает распространение идея конца человеческой исключительности. Человек перестает мыслиться как особый род сущего, лишается онтологических привилегий. Происходит стирание границ между природой и культурой, человеком и животным, человеком и техникой.</p> <p>Показано, что в постсовременных условиях идеология смещается от квазитеории к образно-эмоциональной сфере (теневая и диффузная, «проникающая» идеология). Принципиально новая концепция «психоидеологии» как реконцептуализация «психоистории» (деМоз) проработана на материале хрестоматийной вариации русской идеи.</p> <p>Показано, что представление об идеологии исключительно как о «сознании для другого» не учитывает возможности «внутреннего диалога» и «внутренней речи», а также классических эффектов идеологической работы и идеологической борьбе, цензуры и пр. на уровне индивидуального сознания, индивид выступает как «маленькое государство».</p> <p>Дано общее представление о состоянии этической проблематики современных нейронаук и развития нейротехнологий. Представлен этико-философский анализ проблемы «смерти мозга», сделан вывод о том, что концепция смерти мозга – пример конвенционального характера научной истины. (Попова О.В. Человек и его смерть как проблема этики нейронаук.</p>
--	---

	<p>Проведена реконструкция кросс-культурного диалога светской и церковной властей в текстах древнерусских книжников, выяснены типологические различия в структурах этих диалогов от времени принятия христианства до конца XVII в.; выявлен момент появления возможности толерантности в процессе исторического взаимодействия властных дискурсов древнерусского общества; исследуется специфика кросс-культурной коммуникации (Древняя Русь, Византия, Орда, Западная Европа) в различных конфигурациях властных иерархии, аспекты и пределы коммуникативности на разных этапах средневековой истории России.</p> <p>Показана уникальность литературного языка Достоевского как основы его психомиметической практики. Литературный опыт Достоевского предстает как иной современной ему литературе реалистического направления. Получил дальнейшую разработку ряд понятий, расширяющих инструментарий аналитической антропологии, таких как «двойничество», «вдруг-время» и др. В статьях В.П. Подороги проработаны вопросы авангардной идеологии текста в ее соотношении с созерцательностью и метафизической ограниченностью произведения, теория «совершенного произведения», темы письма/воспоминания, чтения/перечитывания и др.</p> <p>Осуществлен ключевой для отечественного ницшеведения проект «Ницше сегодня», представляющий наследие Ницше как философский ресурс, необходимый для осмысления актуальных интеллектуальных процессов. Проект направлен на актуализацию влияния философского наследия Ницше на формирование российской философии начала XXI столетия, выявление основных проблем и тем современного мирового ницшеведения: проект нового человека в российском ницшеанстве, антропология Ницше в свете нового гуманизма, проблема нигилизма и превратных толкований гуманности, ницшевский проект «философии будущего» и др.</p> <p>На материале малоизученных курсов XVII–XVIII вв. исследованы основные концепции позднесхоластической философской психологии. Выявлены характерные особенности науки о душе этого времени, а также терминологические сходства и различия между посттридентской схоластикой и философией сознания XX в.</p> <p>Дан анализ структуры и функции перцептивного суждения в эпистемологии буддийского философа Дигнаги (480–540 н.э.) и философа школы вайшешика Прашастапады (ок 6 в. н.э.) и показано влияние на них лингвистической философии грамматиста Патанджали (2 в. до н.э.), также проведено сравнение концепции перцептивного суждения Дигнаги с концепцией Чарльза Пирса.</p>
--	--

	<p>В рамках логико-смысловой теории сознания предложено понимание разума как способности к связности, прежде всего – субъект-предикатной связности (Смирнов А.В. Простецкое рассуждение о свернутости и развернутости // Своеволие философии: собрание философских эссе / Сост. и отв. ред. О.П. Зубец. М.: Издательский дом ЯСК, 2019. С. 454–476). Выявлены причины доминирования теоцентризма в мусульманском обществе в VIII–X вв.</p> <p>Показана значимость наследия отечественной философской мысли XIX – нач. XX вв. в контексте проблем философского и межкультурного диалога, соотношения универсальных и национальных языков культуры, осмысления путей решения глобальных проблем человечества и тенденций развития философии и науки в XXI в.</p> <p>На основе архивных изысканий осуществлена комплексная историко-философская реконструкция немецкого периода философской биографии С.Л. Франка.</p> <p>Исследовано влияние аристотелевских идей на позднюю схоластику и науку Нового времени, а также на представления современных ученых о начальном этапе греческой философии. Была продемонстрирована определяющая роль когнитивной парадигмы аристотелизма в позднесхоластических теориях естественного богопознания и показано влияние перипатетических представлений о свете и темноте на формирование теории цвета И.В. Гете.</p> <p style="text-align: center;">Институт философии РАН</p> <p>Установлено, что аналитическая история философии придерживается преимущественно присваивающего подхода (т.н. апроприационизм), демонстрируются его преимущества и бóльший эвристический потенциал, чем у традиционно противопоставляемого ему контекстуализма. Показано, что апроприационизм позволяет с большей эффективностью получить аналогичные контекстуалистским результаты, используя средства только философского исследования. Продемонстрированы способы применения формальных методов (математики и логики) в истории философии.</p> <p>Выявлено, что отношения естественнонаучных и формальных теорий в процессе комбинирования в комплексных научных исследованиях осуществляются на основе близости норм научных теорий и их рациональных оснований. Разработана теоретическая иерархия научного знания на основе принципа возрастания нормативной силы рациональных оснований, включающих аксиомы, постулаты связывающие теорию с миром опыта, принципы ограниченной рациональности, точности измерений и открытость метафизике.</p>
--	--

Продemonстрировано, какую роль в укреплении и поддержке социокультурных различий внутри общества, а также маргинализации индивидов и социальных групп может играть употребление интеллектуальных концептов в разных ситуативных контекстах. Для анализа взяты концепты «пошлость» и «мещанство», на материале российской драматургии конца XIX – начала XX века и ранней советской драматургии второй половины 1920-х годов выявлены ключевые значения, которыми наделялись данные концепты, исторические трансформации этих значений.

Проведен комплексный анализ информационно-коммуникативных компонентов «мягкой силы» в условиях развития новых технологий, форм и средств массовой коммуникации, а также цифровизации международных отношений. Выявлены два подхода: концептуально-аналитический и коммуникативно-технологический, исследующие «мягкую силу» как систему инструментов и ресурсов, применяемых для решения определенных задач, связанных с политическими интересами субъекта внешнеполитического влияния. Разработана авторская позиция по поводу инверсионного характера информационно-коммуникативных компонентов «мягкой силы», которые в зависимости от конкретных технологий применяются как для реализации деструктивных, так и для консолидирующих стратегических установок.

Определены направления исследования цифровой трансформации общества и основных социальных институтов в научном дискурсе, а так же разработано авторское определение концепта «цифровизация». Предпринята попытка изучения политического медиапространства с помощью теории цифровой трансформации общества. Выделены теоретико-методологические подходы, исследующие цифровизацию политического медиапространства, а также показаны этапы и особенности данного процесса применительно к политическому медиапространству.

Выявлено, что история левой политической мысли второй половины XX – начала XXI века характеризуется постепенным вытеснением левого централизма анархо-локализмом. Были рассмотрены некоторые анархо-локалистские концепции, их генезис и сущность. Показано, что рост влияния анархо-локалистских тенденций в левой политической мысли вызван рядом взаимосвязанных факторов: неприятие социально-политических процессов, происходивших в СССР, публикация ранее неизданных работ К. Маркса, осмысление экологических проблем, связанных с масштабным массовым производством, критика

	<p>метанарративов, расцвет контркультуры и многое другое. Наиболее значимым фактором вытеснения централизма на периферию левой политической мысли стало развитие информационных и коммуникационных технологий, открывших новые возможности для сетевой кооперации и самоорганизации.</p> <p>Выявлено, что творчеству неизбежно сопутствует отчуждение, так как это один из наиболее непредсказуемых и «опосредованных» видов деятельности человека. Возвышение личности – это драматический (часто связанный с насилием и жестокостью) процесс вытеснения «старого» чем-то «новым» и «свежим», путь тяжелой борьбы за пьедесталы славы, общественное признание или хотя бы внимание локального или профессионального сообщества. Достигшая вершин, творческая личность словно начинает господствовать над всеми остальными своими потенциальными конкурентами, обладая славой, известностью, именем как набором стратегических преимуществ. Она «захватывает», «узурпирует» публичный дискурс.</p> <p>Продолжен анализ современных теорий роли совещательно-консультативных органов в системе государственного управления. В основу был положен подход к анализу институционализированных совещательно-консультативных структур, разработанный в рамках теории policy advice. Сравнительный анализ дискурса о совещательно-консультативных органах при органах исполнительной власти США и Российской Федерации позволил сделать вывод, что в этом дискурсе постоянно воспроизводятся проблемы, которые не находят эффективного разрешения. В США это проблема того, как «честно сбалансировать» в консультативных органах экспертов и представителей заинтересованных сообществ, а в России – проблема обеспечения независимости общественных советов от тех органов власти, при которых они функционируют.</p> <p>Исследованы перспективы изучения «постсоциалистических городов» за рамками нормативности схем и подходов, доминирующих сегодня в городских исследованиях. Было установлено, что в существующем виде городские постсоциалистические исследования оказываются в ловушке собственного языка описания, демонстрируя неспособность выйти за пределы «постсоциалистического» дискурса и предложить ему адекватную альтернативу. Проведённый анализ выявил необходимость разработки новых инструментов анализа городских процессов в постсоциалистическом пространстве, а также пересмотра самого понятия «постсоциалистический город» как предельно гибкой и открытой категории.</p> <p>Изучены социально-политические особенности восприятия модернистского городского наследия в различных локальных контекстах Восточной Европы. Было выявлено, что работа с модернистским наследием в современных восточноевропейских</p>
--	---

	<p>условиях выступает не столько средством функционального «оживления» индустриальных районов, сколько механизмом их символического «пере-открытия» в городском пространстве, при этом превращаясь в одну из форм поиска локальной и национальной идентичностей.</p> <p>Исследованы особенности рецепции концепта мягкой силы в российской политической науке. Определены фазы циркуляции данного концепта в отечественной науке: создание концепта с последующей его популяризацией; принятие концепта академическим сообществом, адаптация его к задачам внешней и внутренней политики страны, в том числе, включение концепта в дискурсивное поле научных дисциплин, а также – процесс его легитимации посредством фигурирования в официальных политических документах; критическое осмысление концепта и его обновление новыми методологическими подходами и разработкой новых предметно-тематических полей. Выделены основные проблемные зоны концептуального анализа мягкой силы в российской политической науке.</p> <p>Исходя из многостороннего анализа учения Маркса о родовой сущности человека, которая понимается как универсальность, ансамбль общественных отношений, страдание, равнодушие человека к миру, социальность и историчность, показано, что наиболее фундаментальным определением этой сущности является человеческая деятельность, праксис. Праксис, по Марксу, представляет собой единство (целостность, тотальность) материальной (физической) и психической (сознательной, когнитивной, эмоциональной) преобразующей активности человека. Рассматривается, каким образом эта фундаментальная целостность праксиса обнаруживает себя на всех уровнях человеческого бытия: 1) на индивидуальном уровне целостность обнаруживает себя в психофизическом единстве (единстве души и тела); 2) на социальном уровне целостность дана в диалектическом единстве человека и общества; 3) на уровне экзистенции – как единство эмоциональных отношений человека к миру. Далее показано, что с точки зрения К. Маркса, целостность человека не дана изначально, а является результатом всего предшествующего исторического развития, которое проходит три стадии: первичную синкретичность (когда ещё не существует Я), вторичную разорванность (отчуждение) человека в классовом обществе, и будущую стадию всесторонне развитой целостно-гармоничной личности. Показано, что наличие момента цели в структуре единого праксиса полагает человека в качестве динамически цельного существа.</p>
--	---

	<p>В исследованиях музейной коммуникации на примере арт-медиации показана трансформация зрительских практик, появление не-иерархического взаимодействия между зрителем и музеем. На основании глубинных интервью с арт-медиаторами 4й Уральской индустриальной биеннале современного искусства выделены несколько типов участия зрителя в медиации и сделан вывод о том, что в условиях неразвитости зрительского запроса на неиерархическую коммуникацию наибольшей трансформации подвергается опыт самого медиатора.</p> <p>При исследовании конкурирующих риторик городского развития (право на город vs креативный город) установлено, что в условиях периферийного капитализма попытки реализовать стратегии креативного развития будут сталкиваться системными проблемами; обоснована значимость борьбы не-властных субъектов за право на город для выхода из тупиков городского развития. Предложено стимулировать развитие крупнейших городов России путем вывода их из логики территориального подчинения региональной власти и придания статуса городов федерального значения.</p> <p>Изучена практика неформального наказания в армии СССР и современной, а России. Проанализированы исторические корни явления, его политический и социальный смысл также функции, которые осуществляют неформальные наказания в армейском коллективе, и их аналоги в армиях зарубежных стран. В ходе исследования применены концептуальные положения теории тотальных институтов Ирвинга Гофмана, позволившие установить, что подобные практики являются естественными для такого рода институтов, и их искоренение может быть связано только с подрывом базовых признаков армии как тотального института, что является одним из основных смыслов перевода вооруженных сил на профессиональную основу.</p> <p>Исследовано влияние выбора институционального дизайна на исход режимных трансформаций в странах бывшего социалистического лагеря. В политической компаративистике парламентские системы рассматриваются как более склонные к демократическому устройству, чем президентские. Основные аргументы в пользу этой позиции анализируются на примере политических режимов России и Молдавии, которые в своих конституциях установили президентско-парламентскую и премьер-президентскую системы соответственно. В ходе сравнительного кейс-стади установлено, что институциональный дизайн как предиктор режимной траектории обнаруживает довольно ограниченную объяснительную силу. В этой связи важно рассматривать конституционный дизайн не только и даже не столько как причину того или иного политического развития,</p>
--	--

	<p>сколько как его следствие, и вычленять факторы, которые послужили выбору конкретного дизайна институтов.</p> <p>Процессы возрастающей технологизации и бюрократизации современной академической науки были рассмотрены как проявления феномена «научного капитализма». «Научный капитализм» был рассмотрен как с марксистских, так и немарксистских позиций, а именно, его свойства были изучены и интерпретированы в русле философии технологий Мартина Хайдеггера. Феноменологический взгляд на природу «научного капитализма» позволил выявить ряд его атрибутивных черт – неаутентичность, сциентичность навязываемой им картины мира и конформность.</p> <p>Проведены исследования специфики политических и правовых практик Европейского Союза в отношении сопредельных государств (European Neighbourhood Policy). Особое внимание уделено исследованию практик правовой экспансии ЕС в Восточной Европе, включая постсоветское пространство. Произведен анализ политического и правового потенциала ключевых инструментов ЕС. Установлены методы и модели субординирования стран-участниц сотрудничества по отношению к Европейскому союзу, в том числе практики исключения регулирования внутривнутриполитических и экономических отношений средствами национального правотворчества и судопроизводства при отсутствии адекватного доступа стран-участниц к европейским инструментам принятия решений и судебной системы.</p> <p>В ходе сравнительного политико-правового исследования конкурентных стратегий ключевых акторов, действующих в рамках большого евроазиатского пространства, установлена специфика действия ЕС, РФ, КНР в отношении пространств «совместной периферии». Исследованы тактики идеологической легитимации проактивного действия в отношении данных ареалов, спектр ресурсов, доступных для обеспечения реализации экспансионистских стратегий. Результаты исследования значимы в области оптимизации внешней политики РФ в постсоветском пространстве, Средней Азии, Восточной и Южной Европе.</p> <p>Рассмотрена проблема противодействия коррупции в странах Восточноазиатского региона. Указаны существующие различия в западной и восточной культурах, касающиеся отношения к коррупционным практикам. В ходе исследования обнаруживается взаимосвязь измерительных параметров мягкой силы и уровня развития коррупции. Последняя снижает привлекательность страны, а значит, уменьшает ее мягкое влияние, препятствует проведению комплексных улучшений в социальной, экономической и политической сферах. Кроме того, коррупция подрывает доверие правительству, усиливает нестабильность и</p>
--	--

	<p>неравенство. Утверждается, что методы противодействия коррупции включают в себя весь спектр мягко-жесткого воздействия (от более жесткого до более мягкого): гарантированное наказание виновных; материальное стимулирование антикоррупционного поведения граждан; установление правил и норм; транслирование соответствующих ценностей и идей; введение этических кодексов для государственных служащих. Большую роль в предупреждении коррупции и снижении ее уровня играют институты гражданского общества, которые располагают дополнительным объемом информации о ее проявлениях.</p> <p>Рассмотрен ресурсный потенциал геополитического инструмента «мягкая сила» в условиях развития новых информационно-коммуникационных технологий и появления новых форм массовой коммуникации. Проводится анализ информационного компонента мягкой силы, который активно применяется политическими и международными структурами для решения собственных задач и оперативного реагирования на вызовы и угрозы в глобальном сетевом обществе. Предложена авторская трактовка «информационного компонента мягкой силы». При классификации основных информационных компонентов выделены сетевые технологии и социальные медиа. Ресурсная база информационного компонента мягкой силы наряду с средствами массовой коммуникации включает медиадискурс и ценностно-нормативный компонент.</p> <p>Обосновано выделение четырех периодов в истории атеизма в России: первый (со второй половины XVIII века) - аристократический период; второй - период интеллигентского поиска истины (вторая половина XIX века); третий (после революции 1917 г.) – период практической атеистической политики, состоявший из двух этапов - «воинствующего» и «научного» атеизма; четвертый – атеизм в постсоветской России, уступивший свое место «традиционным» религиям.</p> <p>Продолжен анализ цифровой трансформации системы государственного управления. Был проведен анализ планов правительства КНР по построению системы социального кредита, в рамках которой должна быть осуществлена интеграция баз данных, накопленных как органами власти, так и частными ИТ-компаниями. Показано, что внешняя реакция на создание системы социального кредита не совпадает с внутренней. За пределами Китая система социального кредита была воспринята как инструмент всеобъемлющего социального и политического надзора с применением искусственного интеллекта, социальных сетей, Интернета вещей и прочих новейших достижений в сфере информационных технологий. В самом Китае в системе социального кредита видят инструмент упреждающего управления через репутацию, призванный повысить уровень межличностного доверия, уровень доверия к власти и уровень управляемости общества.</p>
--	---

	<p>Сделан вывод, что всеобъемлющая система социального кредита пока является скорее пропагандистским проектом, вселяющим оптимизм в граждан КНР и порождающим дистопические страхи в окружающем мире.</p> <p>Проанализирована проблема двойственного отношения российского общества к коррупции: формальное осуждение коррупции в публичном пространстве сочетается с ее легитимацией в повседневных практиках. Выявлено противоречие юридического подхода к определению коррупции: расширительная трактовка коррупционных практик, с одной стороны, и квалификации их как преступления - с другой. Показаны возможности и ограничения концепций неопатримониализма и сословно-рентного порядка в России. С позиций антропологического подхода не корректно оценивать повседневные неформальные практики в модернизирующихся странах по стандартам развитых западных государств. Значимость исследования заключается в обосновании тезиса о том, что политическая антропология выступает в качестве инструмента анализа индустриальных и постиндустриальных обществ, сохранивших архаические модели поведения и влияния общества на власть. Политическая антропология способна учитывать укорененность тех или иных неформальных практик в традициях конкретной страны, национальной культуре и массовом сознании людей. Новизна исследования заключается в выявлении потенциала политической антропологии в поиске критериев дифференциации коррупционных практик.</p> <p>Предпринята попытка ответа на вопрос: действительно ли приход к власти популистов влечет за собой рост коррупции или же дело так только выглядит в силу аберрации восприятия, обусловленной доминированием при оценке этого явления либерально-демократической парадигмы? Особое внимание уделяется массовому клиентелизму как неизбежному атрибуту демократии с античности до наших дней. Массовый клиентелизм рассматривается в качестве обычной политики популистов, в ряде случаев объективно способствующей процессам социальной модернизации и демократизации. Констатируется, что в случае с популизмом к привычным либерально-демократическим коррупционным практикам прибавляются практика массового клиентелизма и политика поощрения национальной буржуазии. Вне зависимости от реального положения дел, сочетание этих факторов в либеральной-демократической парадигме выглядит как усиление коррупции.</p> <p>Исследован формально-аксиологический аспект философских систем и возможность их представления на искусственном языке в искусственном интеллекте относительно автономного познающего робота. Впервые в мировой философской литературе выделен и исследован собственно алгебраический аспект задачи систематизации философских</p>
--	---

	<p>категорий и принципов; построена двузначная алгебра философии как формальной аксиологии. Тем самым созданы необходимые теоретические предпосылки для построения метафизической подсистемы искусственного интеллекта относительно автономного познающего робота. В качестве метода исследования использовалось дискретное математическое моделирование философских систем.</p> <p>Разработана философско-герменевтическая концепция онтологических оснований социального зла, специфицированная методом субъект-объектного тождества Ф. Шеллинга и дополненная конструктивистской теорией социальных системы Н. Лумана. Исходя из этих позиций рассмотрены актуальные аспекты современной политики, релевантные условиям и способам продуцирования деструктивных явлений в современном обществе, что позволяет по-новому раскрыть и/или уточнить содержание ряда таких фундаментальных понятий, как «человек», «права человека», «государство», «социальная система», «власть», «ответственность», «субъективность» и др.</p> <p>Разработана теоретическая модель функционирования «экспертного поля» конкурирующих дискурсов в сфере здоровья. На примере глобальной и локальной политики в сфере общественного здоровья. Выявлено усиление конкуренции не только в поле конфликта «научного» и «квази-научного» дискурсов, но и в поле конкуренции дискурсов «общественного» и «индивидуального» здоровья, связанной с новыми биополитическими и биоэтическими вызовами, а также трансформирующая роль маркетинговых и политических стратегий в указанных конфликтах. Результаты исследования изложены в двух докладах на конференции и одной статье.</p> <p>Политика памяти рассмотрена как рациональное действие в сфере истории. Проанализирован процесс «прогнозирования прошлого» как общая тенденция, происходящей в ходе бесконечной детализации смыслов. Выделены особенности формирования идентичности в рамках исторической политики в России. Сделано сравнение двух тенденций политики памяти: политика самоутверждения и политика покаяния, определена тенденция, характерная для России. Описано целостное построение идентичности как легитимации права на ошибку, принятии ответственности за «негативные» факты в истории.</p> <p>Впервые в Удмуртской Республике было проведено прикладное исследование, направленное на изучение отношения к коррупции в среде государственных гражданских служащих, дана качественная характеристика профессиональной среды, отношения гражданских служащих к коррупционным преступлениям и правонарушениям, предложены</p>
--	---

	<p>практические рекомендации, направленные на профилактику коррупции в среде государственных гражданских служащих.</p> <p>Осмыслена проблема фундаментальных оснований, которые могли бы стать надёжной опорой в противостоянии феномену коррупции. Особое внимание уделено экзистенциальному уровню поступков, принятия решений, совершения выбора, поскольку они имеют место в личностном пространстве ценностных ориентиров и внутренних нравственных требований индивида. Для анализа причин совершения противоправных и этически неприемлемых поступков подключается понятие «внутреннего Другого», соотносящей структуры человеческого восприятия, ответственной за рефлекссию, в целом, и за оценку собственных действий, в частности. Сделан вывод о существенных различиях оснований культурных традиций в сфере осуществления людьми социально значимых поступков, в связи с чем поднимается проблема «рождения» законов, имманентных отечественной культуре, в противоположность копированию западных норм.</p> <p>Обосновано, что полярный по отношению к «коррупции» смысл целесообразно определять в концепте «совершенствование власти», что предполагает развитие заложенной Н.Луманом традиции внимания к «двойной контингентности». Для аргументации этой позиции предпринят анализ тех морально-этических девиаций, которые связаны с отождествлением власти и насилия. Обоснована важность понятийного разведения этих концептов в деле формирования антикоррупционной резистентности общества.</p> <p>Осуществлен анализ различных аспектов феномена современной войны. Проанализированы роль и место коррупции в современных военных конфликтах. Предметом анализа стала не только коррупция как следствие военных действий, общего кризиса права и власти в воюющей стране, но и коррупция как элемент военной стратегии, которая имеет эффективность по «уничтожению» противника, сопоставимую с массированным использованием обычных вооружений. Исследованы основные направления развития доктрин и концепций современной войны и их реализация в практике ведения боевых действий. Концепт «мягкой силы» помогает выявить «невоенные» концепции ведения современной войны, создаваемые в рамках продвижения демократических ценностей в странах третьего мира. В ряде случаев методы ненасильственного сопротивления и дипломатии «мягкой силы» оказываются более действенными для изменения политического строя страны-цели, чем прямое военное вмешательство или гражданская война.</p>
--	--

	<p>Изучены репрезентации Джереми Корбина в британских СМИ как религиозного лидера и вождя. Анализ используемых языковых средств (пейоративная лексика, неологизмы, религиозные метафоры и др.) показал, как реализуется стратегия дискредитации в отношении лидера Лейбористской партии Джереми Корбина. Результаты данного исследования могут быть применены для изучения стратегий манипулирования в политической коммуникации, а также в целом для описания образов политиков-оппозиционеров.</p> <p style="text-align: right;">ИФиП УрО РАН</p>
<p>176. Выявление тенденций развития российского государства и права в условиях глобализации: взаимосвязь истории и современности</p>	<p>В ходе исследования характера трансформации взаимоотношений личности, общества и государства и условиях глобального кризиса установлено, что в условиях глобального кризиса происходит трансформация государственного управления и национального правопорядка, возникают угрозы взаимоотношению личности, общества и государства в силу нарушения связи между территориальной юрисдикцией публичной власти и частными корпоративными интересами. Предложены пути юридического прогнозирования последствий принятия правовых актов.</p> <p>Анализ аграрных правоотношений выявил необходимость разработки правовых средств преодоления рисков и угроз продовольственной безопасности, усиления юридической защиты земельных, имущественных и трудовых прав членов сельскохозяйственных производственных кооперативов, совершенствования правового статуса фермерских хозяйств, что будет способствовать обеспечению устойчивого развития сельских территорий.</p> <p>Исследованы наиболее важные вопросы, касающиеся реализации и обеспечения социально-трудовых прав граждан в условиях новой промышленной революции и цифровизации экономики, выполнения основных задач, поставленных в Указе Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 в качестве национальных целей и стратегических задач на период до 2024 г.</p> <p>Обосновано, что международное публичное право и международное частное право переживают новый процесс прогрессивного дифференцирования и специализации: международное договорное обязательственное право, международное деликтное право, международное семейное право, международное право прав и обязанностей ребенка, международное алиментное право, международное наследственное право, международное трудовое право, международное право компаний, международное гуманитарное право,</p>

	<p>международное семейное процессуальное право, международное право банкротств (несостоятельности), международное арбитражное право.</p> <p>Исследованы проблемы правового регулирования применения цифровых активов и технологий в финансовой сфере: мировой и российский опыт в процедурных и институциональных рамках, взаимосвязь между внутренними административными и судебными процедурами. Обоснована необходимость совершенствования правоприменительных и надзорных действий в отношении банков и других финансовых учреждений; развитие в этой области материального и процессуального права.</p> <p>Сформулированы предложения по совершенствованию законодательства о предпринимательстве и практики его применения. Дан научный прогноз путей развития законодательства о предпринимательстве.</p> <p>Исследование проблем защиты гражданских и семейных прав с позиции теории конвергенции частного и публичного права позволило обосновать необходимость комплексного использования частноправовых и публично-правовых способов защиты гражданских и семейных прав. Проанализированы новые для российского права институты: поведенческого надзора, финансового уполномоченного, наследственного фонда и др.</p> <p>В ходе исследования проблем рационального использования земель и вовлечения их в оборот сделаны научные выводы о необходимости доктринальной разработки понятий «многоконтурного земельного участка» и «фактического использования земельного участка сельхозназначения», уточнения видов разрешенного использования сельхозземель, установления порядка подтверждения их целевого использования, а также сроков их неиспользования, периодичности проведения проверок соблюдения требований земельного законодательства; критически оценено установление упрощенного порядка изъятия земельных участков для комплексного развития территорий</p> <p>В рамках складывающейся системы современного многоуровневого правления формируется новая конфигурация властных отношений, предполагающая взаимозависимость различных уровней власти при отсутствии какого-либо иерархически доминирующего института. Вовлечение в процесс принятия решений граждан и их объединений ведет к формированию сетевой мультисубъектной структуры управления.</p> <p>Исследованы актуальные проблемы повышения эффективности контрольно-надзорной деятельности государственных органов исполнительной власти, совершенствование организационно-правовых гарантий защиты прав субъектов экономической деятельности, современные тенденции развития нормативно-правового</p>
--	---

	<p>регулирования государственного контроля и надзора, роль правоохранительных органов в обеспечении законности экономической деятельности. Результаты отражены в сборнике научных трудов.</p> <p>Обоснованно, что на современном этапе общественная жизнь развивается крайне быстрыми темпами и порождает новые проблемы и вызовы. Социум постоянно развивается, меняется восприятие и отношение к государству, а значит, и сам подход к понятию «конституционализм» будет постоянно меняться.</p> <p>Исследованы проблемы современных системных трансформаций институционального обеспечения защиты прав человека на национальном и наднациональном уровнях. Обоснована тенденция ускорения развития международно-правовых средств защиты. Дан юридический анализ соотношения национальных и наднациональных механизмов обеспечения прав мигрантов в условиях европейского миграционного кризиса.</p> <p>Установлено и обоснованно, что новые криминогенные факторы практики, вызванные совокупностью новых внешних и внутренних угроз, деформаций правосознания в обществе, социально-экономическими, технологическими процессами, влияющими на состояние стабильности общества, обеспечения обороны страны и безопасности государства, обуславливают необходимость развития теоретических основ укрепления системы государственных органов правосудия, органов общественной и государственной безопасности, предложенными криминологическими уголовно-правовыми и уголовно-процессуальными мерами противодействия преступности в современных условиях.</p> <p>Установлено и обосновано, что религиозный фактор и восприятие религиозных предписаний зависит от культурно-исторического этапа развития общества и государства. Религиозные нормы в силу их сакрального и культурного значения могут оказывать воздействие и на формирование деловой среды, и этики принятия государственных решений, и на трансформацию парадигмы права.</p> <p>Исследованы вопросы развития судебно-правовой, информационно-правовой, международно-правовой, а также правовой политики в сфере научно-технологического развития страны. Показаны проблемы формирования и реализации правовой политики Евразийского экономического союза, сформулированы предложения, направленные на формирование теории и практики правовой политики в условиях глобализации и регионализации.</p> <p>В результате обзорного сравнительно-правового исследования основных зарубежных подходов правового регулирования использования цифровых технологий, в том числе искусственного интеллекта (киберфизических систем) выявлена необходимость</p>
--	--

	<p>комплексного многоуровневого правового регулирования сферы правового регулирования цифровой экономики в целом и области использования искусственного интеллекта – в частности. Необходимы несколько уровней – наднациональное регулирование, содержащее основные принципы, национальное стратегическое регулирование, отраслевое регулирование на уровне законов и подзаконных актов.</p> <p>Установлено, что в современных условиях глобального кризиса происходит трансформация миропорядка, международной и национальной безопасности, формируются новые угрозы миру и безопасности человечества. Предлагаются пути формирования, определяются потребности и возможности уголовно-правовой политики, как средство защиты государственного суверенитета оптимизации уголовно-правовой защиты общества и государства от современных криминальных угроз.</p> <p>Исследованы факторы и тенденции изменения юридического мышления под влиянием философско-правовых концепций. Обосновывается историческая, культурная и теоретико-методологическая значимость психологии права как нового раздела социологии права для изучения характера социальных отклонений и патологий в обществах современного этапа.</p> <p>Изучены вопросы, связанные с обеспечением устойчивого социально-экономического развития и сбалансированного экономического роста на национальном и мировом уровне, совершенствованием правового механизма развития отечественной экономики в области обеспечения обороны и безопасности государства.</p> <p>Особое внимание уделено вопросам правового регулирования отношений по наращиванию конкурентноспособности национальных производителей, в том числе на основе инновационной трансформации и обеспечении должного национального режима, развития благоприятных налоговых и других правовых режимов, путем выявления позитивных и негативных тенденций в развитии законодательства, регулирующего отношения как между участниками мировой экономики, так и государством и субъектами национального рынка, и собственно субъектами.</p> <p style="text-align: center;">ИГП РАН</p> <p>Аргументирована гипотеза о конституционализации международного права в контексте идеи об иерархии норм в международном праве, основанной на выделении норм о правах человека в особый блок по аналогии с идеей о приоритете конституционных норм в национальном праве. Сделан вывод о том, что конституционализация международного права может рассматриваться в качестве способа компенсации «эрозии»</p>
--	---

	<p>конституционализма на национальном уровне. Проанализированы явления диффузности и гибридности правовых систем как одного из аспектов транснационально-правового дискурса конституционализма.</p> <p>Раскрыто содержание современного кризиса согласительных политических систем и вызванного им роста популизма в европейских странах. Кризис согласительных политических систем во многом обусловлен следующими факторами: элитарным характером современной демократии; утратой традиционными политическими партиями функции представительства интересов; трансформацией социальной структуры общества, в частности появлением прекариата и других социальных групп с незащищенными правами. Эти процессы связаны с доминированием в последние десятилетия такого типа рациональности, как неолиберализм. Показано, что неолиберальная политика способствовала разрушению основ либеральной демократии и становлению популистского сценария защиты прав граждан. Обозначены основные контуры этого сценария: смещение акцента с универсальной концепции защиты прав человека на партикуляристский концепт защиты прав «народа»; ограничение прав социальных групп, не охватываемых понятием «народ»; демократический экстремизм и авторитаризм. Показана необходимость выработки механизма согласования интересов всех социальных групп, а также общества и государства в меняющемся политико-правовом пространстве.</p> <p>Произведен анализ перспективных направлений и форм повышения эффективности уголовных наказаний и иных мер уголовно-правового характера, используемых в настоящее время в Российской Федерации в борьбе с коррупционной преступностью как наиболее распространенной разновидностью должностной преступности. Разработаны и предложены пути законодательной доработки и совершенствования антикоррупционных мер, а равно повышения их предупредительного потенциала.</p> <p>Завершена разработка научной концепции общинного права. Критический анализ устоявшейся теории обычного права позволил выявить ее внутреннюю противоречивость и неполное соответствие описываемым явлениям. В качестве более релевантного предложено понятие общинного права. Показано, что этот термин более точен для обозначения права традиционного общества, не основанного на волеизъявлении государственной власти, а также тех правовых порядков, которые существуют в современных социумах параллельно официальному праву государства. Определены основные элементы, принципы и отличительные черты общинного права.</p> <p>На основе анализа действующего законодательства и судебной практики выявлены основные этапы развития конституционного контроля в мусульманских странах,</p>
--	---

	<p>исследованы механизмы рецепции данного правового института и адаптации его к условиям национальных правовых систем мусульманских стран, введена в научный оборот классификация типов имплементации правовых институтов в национальные правовые системы мусульманских стран, даны прогнозы дальнейшего развития конституционного контроля в исследуемых странах.</p> <p>Исследовано формирование современного перечня коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России (КМН Севера, Сибири и Дальнего Востока). Актуальность тематики определяется многочисленными разногласиями в зарубежной и российской научной литературе как по году утверждения «первого» перечня КМН Севера, Сибири и Дальнего Востока, так и его состава в количественной динамике до настоящего, 2019 года. Исследование по двум взаимосвязанным задачам: анализ формирования «первого» перечня КМН Севера, Сибири и Дальнего Востока в связи с принятием Постановления «О налоговых льготах племенам, населяющим северные окраины Союза ССР» в 1925 г.; представление хронологии формирования современного перечня в рамках реализуемой до 2025 г. Концепции устойчивого развития КМН Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ, т.е. во временном лаге 100 лет. Сформулированы доказательные выводы, что: первый перечень малых народностей Севера был утвержден в период 1930-1935 гг.; из 40 современных КМН Севера, Сибири и Дальнего Востока «новыми», которые не встречаются в официальных документах в 1925–2000 гг. (до утверждения в марте 2000 г. Единого перечня коренных малочисленных народов РФ) являются только четыре: вепсы, теленгиты, челканцы, чулымцы.</p> <p>Сформулированные выводы по поставленным задачам позволят объяснять разногласия в перечне КМН Севера, Сибири и Дальнего Востока при анализе нормативных правовых актов советского и современного периодов по широкому кругу вопросов. Исследование актуально в преддверии Всероссийской переписи населения России 2020 г.</p> <p>Исследованы особенности трансформации национальной идентификации КМН Севера, Сибири и Дальнего Востока. Углубленный статистический анализ по владению языком своей национальности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока по переписи населения 2010 г. Использованы общенаучные методы факторного анализа, теории систем, теории информации, сравнительно-исторического анализа. Сформулированы ключевые особенности трансформации национальной идентификации народов Севера, Сибири и Дальнего Востока по блокам показателей: первый – язык и численность населения; второй – язык, численность населения и территория</p>
--	--

	<p>проживания. Сформулированы выводы о необходимости поиска новых методов и моделей государственного и регионального управления этнонациональными вопросами. Предложена группировка народов Севера, Сибири и Дальнего Востока с соответствующими языками, для каждой из которых должна быть продумана своя политика по ревитализации языков как на государственном, так и на региональном уровнях.</p> <p>ИФиП УрО РАН</p>
177. Институциональ-ный анализ политической трансформации России (методологические проблемы, разработка социальных технологий управления обществом в пост-индустриальный период)	<p>Дана научная оценка транспортных проектовв России и странах конкурентах (Китай и США) («Великий шёлковый путь высокоскоростных дорог», «Новый шёлковый путь», «Единая Евразия: ТЕПР - ИЕТС»), социально-экономического и геополитического эффекта от их реализации; разработаны варианты возможного финансирования проекта реконструкции Транссиба, выявлены экономические и социетальные эффекты от эксплуатации Транссиба и реализации проекта «Единая Евразия: ТЕПР - ИЕТС», представлена их классификация; предложены рекомендации для органов государственной власти по синхронизации Мегапроекта «Единая Евразия: ТЕПР - ИЕТС» с действующими и планируемыми документами стратегического планирования и с государственной программой «Развитие транспортной системы».</p> <p>Результаты работы и их новизна: выявлены глобальные инновационные тренды, способные привести к трансформации различных сфер жизнедеятельности российского общества в условиях цифровизации; установлены социальные последствия цифровизации, а также новые угрозы национальной безопасности российского общества в условиях новой социальной реальности; определен концепт безопасности национального сознания; разработан способ выявления общественного запроса на приоритеты развития науки и технологий с использованием краудсорсингового инструментария.</p> <p>Результаты работы выразились в конкретно-эмпирической информации о структуре и характере общественного мнения и оценок граждан по поводу актуальных проблем, тревог, протестной активности и социально-экономического положения граждан.</p> <p>ИСПИ ФНИСЦ РАН</p>
178. Разработка концепции социологии знания	<p>Проанализировано влияние искусственного интеллекта на социум; выявлены причины и каналы распространения трансгуманизма; описаны угрозы и риски, возникающие с формированием техномира. Обоснована необходимость разработки этико-правового регулирования инновационной деятельности человека.</p> <p>ИСПИ ФНИСЦ РАН</p>

<p>179. Социальные перемены в пореформенной России: трансформация социальной структуры, динамика массового сознания и социально-политических процессов</p>	<p>Определены и обоснованы параметры, характеризующие социальные трансформации на разных уровнях: отношения между структурными рамками и формирующейся субъектностью социальных акторов; способы различения коллективных практик в разных исторических и идеологических контекстах, смыслы и направления официального дискурса относительно социальной политики. Применялась комплексная методология – микст методы, ретроспективные интервью, контент-анализ прессы и нормативных документов. Выявлены противоречия и вызовы происходящих социальных изменений.</p> <p style="text-align: center;">ИС ФНИСЦ РАН</p> <p>Исследование направлено на изучение специфики воспроизводства кадрового потенциала в сфере науки в условиях инновационной экономики. На основе опроса студентов и специалистов производственных компаний и экспертного опроса выявлено, что главным конкурентным преимуществом российской науки является подготовка специалистов в средних и высших учебных заведениях, особенно в области инженерно-технического образования. Среди негативных факторов выделяются несоответствие подготовки кадров рынку труда, неравные возможности участия молодых специалистов в научно-исследовательской деятельности, а также малая восприимчивость бизнеса к научным разработкам.</p> <p>Выявлены перемены в условиях, в которых формируются в течение последних десятилетий ориентации молодого поколения при выборе профессии и образовательной траектории. Определены последствия воздействий современных демографических процессов, перемен на рынке труда и в отечественной системе образования. На основе большого объема информации изучены особенности перехода различных групп молодежи к реализации на рынке труда потенциала, приобретенного в сфере образования.</p> <p>Настоящий проект ориентирован на выявление новых трендов общественного развития и их отражения в массовом сознании россиян. В ходе его реализации удалось сделать ряд важных теоретических и практических выводов в отношении: запроса на перемены, прекаризации среднего класса, сохранения зон устойчивого социального неблагополучия, амбивалентности влияния досуговых практик на формирование человеческого капитала, взаимодействия социальных и политических практик гражданского участия, дифференциации идейно-политических установок россиян, противоречивости запроса на антикоррупционную политику.</p>
--	---

	<p>Новизна исследований обусловлена тем, что изменения в экономике России, приводят к трансформации социальной структуры, что, в свою очередь, провоцирует возникновение новых слоев и профессиональных групп. Проведены социологические исследования проблем формирования рынка труда, возникших в результате модернизационных процессов. Отчет по результатам одного из исследований был представлен в органы региональной власти и послужил основанием формирования социальной политики региона.</p> <p>В русле ресурсного подхода проанализированы основные показатели социальной адаптации различных групп населения России к неопределенности меняющегося общества. Выявлены факторы, детерминирующие динамику социального самочувствия в сферах труда и занятости, повседневной деятельности, социальной коммуникации. Обоснована взаимосвязь особенностей стиля и образа жизни отдельных категорий населения России и успешности их адаптации к кризисным условиям. Зафиксированы актуальные направления девиантного поведения как специфического способа адаптации.</p> <p>Анализируются направления консолидационных процессов в поликультурном многонациональном российском обществе. На материалах общероссийских опросов и этносоциологических исследований в ряде субъектов РФ проанализированы динамика российской идентичности, факторы, определяющие позитивные и негативные межэтнические установки, этническая идентичность, межэтническое доверие и их роль в общероссийской консолидации, проблемы адаптации мигрантов. Разработаны определения понятий «межнациональное согласие», «компоненты российской гражданской идентичности» для обсуждения текста обновленной «Стратегии государственной национальной политики на период до 2025 г.».</p> <p>НИР нацелена на изучение проблем и поиск решений по взаимной адаптации мигрантов и местных сообществ к растущему культурному разнообразию путем анализа миграционных трендов, социальных и социокультурных вызовов, связанных с притоком мигрантов, анализа процессов адаптации и интеграции мигрантов в контексте снижения рисков обострения межнациональных отношений. Методология НИР ориентирована как на решение фундаментальных научных задач, так и на разработку практических предложений по мониторингу взаимодействия органов государственной власти, местного самоуправления, институтов гражданского общества, принимающего населения и мигрантов с учетом социального заказа на повышение эффективности политики адаптации и интеграции мигрантов.</p> <p>Актуальный этап российского развития отмечен нарастающим деструктивным влиянием сложившихся в стране структур господства, разрушающих как тенденции</p>
--	---

	<p>конституирования политического пространства, так и потенциал формирования политики современного типа. Это чревато непредсказуемыми последствиями. Доказана необходимость развития институциональных политических структур, диверсифицирующих властные полномочия в увязке с экономическими механизмами перераспределения в интересах самых широких слоев населения.</p> <p>В ходе работы по данному проекту: Исследованы мнения различных социальных групп по поводу сути и перспектив развития 9 (девяти) региональных и местных (районных) сообществ. Определено, что современное социально-экономическое состояние характеризуется отсутствием чётких перспектив развития, как на федеральном, так и на региональном и локальном уровнях; Доказано, что внедряемые элементы современной модернизации в виде реформ здравоохранения, образования, пенсионной системы и др. парадоксальным образом ведут к регрессу, особенно на локальном уровне. Показаны основные риски и угрозы современного развития.</p> <p>Проведен многофакторный анализ динамики социально-политических отношений. Рассмотрено влияние цифровых сетей на процесс формирования государственной политики. Показан спектр инновационных возможностей информационно-коммуникационных и роботизированных технологий. Изучены онлайн-политические взаимодействия в условиях интенсификации цифровых информационных потоков, социальные сети как совокупность общественно-политических противоречий. Обосновано усиление фактора сетевизации для перехода к новой социальной политике.</p> <p>Обоснована программа исследования отношения населения к работе властно-управленческой вертикали в регионах с разным уровнем социокультурной модернизации. Даны подходы к изучению синкретиза власти, собственности и управления, проблемы выявления допустимой меры планируемых изменений социального порядка. Раскрыта методология и методы исследования оценки уровня инновационного развития регионов, субъектности населения в практиках взаимодействия с органами власти и управления, «обратных связей» при реализации «прорывных» проектов в регионах.</p> <p>В ходе исследования проанализированы смысловые ориентации российской молодежи; изучено историческое, правовое и политическое сознание постсоветского молодого поколения, дан анализ государственно-гражданской идентичности российской молодежи, ее ценностных и нравственных установок.</p> <p style="text-align: right;">ИС ФНИСЦ РАН</p>
--	--

	<p>Выполнен анализ особенностей демографического воспроизводства современной России. Выявлены изменения и устойчивость семьи и внутрисемейных отношений, обоснована эволюция роли матери. Показаны особенности межпоколенных трансфертов в неполных семьях. Обозначены границы социальной работы с позиции эксклюзии и заботы о пожилых. Обоснованы факторы биографического проекта как ресурса и результата социального взаимодействия.</p> <p>В ходе выполнения научно-исследовательского проекта получены следующие результаты: российский социально-политический порядок приобретает устойчивость. Выявлена стабилизация членства во властной элите федерального уровня. Определено снижение роли регионального уровня власти, как непосредственного источника формирования губернаторского корпуса. Исследована роль элитных семей в продвижении своих членов. Зафиксирована интенсивная политизация Фейсбука. Изучен феномен «мусорного бункта» как основной формы протестных действий в России.</p> <p>Выявлены факторы, барьеры и основные направления структурирования городского пространства промышленных территорий; установлена статистически значимая связь эффекта совместного проживания в анклавных городских ареалах с готовностью горожан вовлекаться в коллективное действие; классифицированы тенденции развития смарт-сити с помощью компьютерных технологий; выделены параметры влияния деятельности ИТ-корпораций на развитие городов; обозначены особенности сохранения культурных ценностей современного российского города.</p> <p>Проект существенно развивает научное знание о проблеме социальных неравенств в здоровье. Сравнительный анализ стран Европы и России обнаруживает, что расширение неравенств к старшим возрастам и выраженность социо-психологических медиаций усиливаются в странах со слабым социальным государством. Выявлены положительные влияния образования родителей и восходящей мобильности на здоровье. Показано, что РФ уступает развитым странам Европы по доступности компьютерной томографии.</p> <p style="text-align: right;">СИ РАН – филиал ФНИСЦ РАН</p> <p>Показано, что сектор хозяйств сельского населения РФ за последние годы заметно «сжался»: его доля в объеме производства агропродукции в 2015-2018 гг. составила 32-33%, что близко к показателю 1990 г. (26,3%). Анализ материалов двух сельскохозяйственных переписей 2006 и 2016 годов показал отсутствие в регионах СФО единой тенденции в трансформации ЛПХ. Выделяются две группы: в первой – регионы (Республики Алтай, Тыва, Бурятия, Забайкальский край), где сохранилась существенная (более 25%) доля</p>
--	--

	<p>сектора семейных хозяйств в площади сельхозугодий, сельские подворья стали меньше зависеть от крупных хозяйств; во второй – регионы (Алтайский и Красноярский края, Новосибирская, Омская, Кемеровская области), где удельный вес ЛПХ сократился, что объясняется развитием в них агрохолдингов и крупных фермерских хозяйств.</p> <p>Показано, что на фоне сокращения контингента студенчества расширялось участие взрослого населения страны в непрерывном образовании. Проведенное исследование показало, что в течение последних 12 месяцев примерно каждый второй респондент активного трудоспособного возраста (опрос родителей школьников, Новосибирская область, 2018 г., N=505) осуществляли деятельность, относящуюся к непрерывному образованию, т.е. получали либо формальное образование, либо неформальное, либо занимались самообразованием. Для сохранения высокого образовательного потенциала населения важно увеличение доли детей и молодежи, а также наращивание усилий по организации непрерывного образования в течение всей жизни.</p> <p>В рамках институциональной теории ведется разработка универсальной модели контрактного раздатка, в которой интегрируются рыночные и нерыночные институты для обеспечения устойчивого экономического роста. В России такая модель заложена в правилах распределения госзаказа для компаний. Выявлены существенные различия между правилами формирования госзаказа и практикой их применения. Показано, что современная российская экономика базируется на экономической модели квазирынка, что является причиной экономической стагнации и острой социальной поляризации. Показана эволюция институциональных моделей российской экономики в XX-XXI вв. Модель контрактного раздатка в прогнозном сценарии может обеспечить как устойчивый рост, так и снижение социальных неравенств.</p> <p style="text-align: center;">ИЭОПП СО РАН</p> <p>Системный анализ практик регулирования трансформации межэтнических и сельских сообществ в регионах Сибири выявил три типа моделей: в национальной политике – социокультурный (г. Новосибирск), этнокультурный (республики Хакасия, Алтай, Тыва); в практиках регулирования трансформацией сельских сообществ – инновационный и адаптационный; в языковой политике – директивный и рекомендательный. Результаты легли в основу разработанной «Стратегии устойчивого развития многонационального сообщества г. Новосибирска» и региональных программ социального управления.</p>
--	--

	<p>Обоснована роль образовательного капитала как фактора развития наукоемкой экономики в условиях информационного общества. В контексте номологического синтеза социальных наук предложена инновационная программа преподавания социальных дисциплин. Показано, что условием успешной реализации административных реформ является применение инновационных технологий в сфере государственного управления. Внесены предложения по нормативному закреплению в гражданском праве РФ ответственности за злоупотребление правом со стороны лиц, контролирующих корпорацию.</p> <p style="text-align: center;">ИФПР СО РАН</p> <p>Определена необходимость преференциального развития системы профессионального образования в Республике Бурятия Установлен рост образовательной миграции в связи со снижением востребованности местных вузов и качества образования. Разработаны рекомендации по повышению эффективности системы профессионального образования: включение в Стратегию СЭР Бурятии дополнительных мероприятий и индикаторов, создание опорного вуза для отраслевой подготовки кадров, расширение практики целевой подготовки, экспорта образования.</p> <p>Разработана методика медико-социологического мониторинга качества и безопасности медицинской деятельности для территориальной системы здравоохранения, отличительными признаками которой являются: 1) использование методов организационного эксперимента, фокус-группового исследования и контент-анализа СМИ; 2) расширенный перечень индикаторов мониторинга качества и безопасности медицинской деятельности; 3) внедрение региональной автоматизированной медицинской информационной системы для оперативного обмена данными мониторинга. Методика апробирована в ГАУЗ «Республиканская клиническая больница им. Н.А. Семашко».</p> <p style="text-align: center;">БНЦ СО РАН</p>
<p>180. Разработка общей концепции и основных направлений развития психологической науки</p>	<p>В исследовании биологических механизмов формирования микробных сообществ показано, что одним из социоформирующих факторов, инициирующих поиск коллективного решения, являются электрические осцилляции индивидуальных микроорганизмов, синхронизированные посредством контактного и дистантного взаимодействия. В ситуации потери результативности поведения методом хронической регистрации нейронной активности показано, что происходит перестройка структуры опыта. В экспериментах верифицировано предположение о существовании блоков аналитических и холистических задач.</p>

	<p>Подтверждено предположение о том, что культурная память и поведенческие паттерны, обусловленные нравственными установками, передаются через поколение. Описана структура и выделены показатели экономико-психологической зрелости личности. В ходе эмпирических исследований показано, что для переходной формы экономической социализации характерно проявление гетерохронности развития личности как субъекта социальных отношений. Определены взаимосвязи показателей актуального экологического сознания личности и удовлетворенности различными сторонами ее жизни. На основе проведенного исследования выделены предпосылки отношения личности к биомедицинским технологиям.</p> <p>Эмпирическое исследование представлений о социальных функциях денег в российском менталитете показало, что социальные функции денег во многом связаны с возможностью реализации основных смысловых целей. Показано, что коллективистические жизненные установки и цели, а также духовные ценности в менталитете россиян занимают значительно более приоритетное положение, чем тип индивидуалистического мировосприятия. Получены данные, что совесть (и социальные представления о ней как отражение совести) являются психологическим ресурсом в совладании с трудными жизненными ситуациями в пожилом возрасте.</p> <p>Осуществлен новый подход в исследованиях - методологический анализ проблемы процессуальности в психологии, концептуальное осмысление изменений в психологии субъекта, переход от изучения отдельных характеристик личности, способствующих компенсации последствий психотравматизации, к изучению системных и профильных личностных конструкторов, рассмотрение общих механизмов развития модели психического и контроля поведения, изучение самопрезентации в контексте онлайн общения, системный анализ проблемы эмоционального интеллекта, поиск связей между различными переменными путем анализа опосредствующих эту связь переменных.</p> <p>Получены новые данные, касающиеся многообразия дискурсивной практики и новых видов дискурса, например: патриотический дискурс сетевого сообщества, дискурсивные практики городской среды мегаполиса. Ряд выполненных работ имеет научно-практический характер, таким как: факторы эффективности дискурсивного воздействия, разработка средств формализации психологического анализа дискурса и построения алгоритма обработки автоматического контент-анализа. Продолжена разработка понятия «дискурсивное сообщество» как общности коммуникантов, занимающих единую позицию,</p>
--	---

	<p>использующих общую площадку взаимодействия и разделяющих правила интерпретации событий.</p> <p>Разработка научного наследия Пономарева Я.А., Будилов Е.А. выступает важным этапом в разработке научного наследия персоналий, работавших в Институте психологии РАН. В русле изучения менталитета продолжался анализ разных подходов к его трактовке. Так, исследования показали, что в трансформации менталитета важнейшую роль играет изменение языка, которое в свою очередь обусловлено как глобализационными процессами, так и сменой политических, экономических курсов. В исследовании ментальных характеристик различных социальных групп, в частности российских предпринимателей, показана тенденция к завершению формирования этой группы как относительно однородной по своим ментальным характеристикам социальной группы.</p> <p>Исследована роль профессионального менталитета в условиях цифровой экономики, выявлены основные психологические проблемы виртуальной организации, изучена роль профессионального менталитета в корпоративной культуре организации. Показаны особенности ментально-личностных оснований профессиональной деятельности, разработана концептуальная модель ментально - личностных компонентов профессиональной успешности в социально ответственных профессиях.</p> <p>В результате проведенных исследований были установлены фундаментальные психологические и социально-психологические закономерности формирования и развития профессионального менталитета в современных организациях и информационно-технических системах.</p> <p>Проведен анализ признакового состава концептов Ресурс, Резерв и Потенциал, позволяющий разграничить терминологическое пространство конструкторов и уточнить процедуры исследования и интерпретацию данных. Предложены квадриполярные модели измерений психометрического интеллекта и креативности, позволяющие объяснять психологическую неоднозначность высоких и низких показателей интеллекта и креативности. Показано, что увеличение сложности перерабатываемой информации проявляется в увеличении значимых межуровневых различий показателей спектра мощности ЭЭГ и расширении его диапазона.</p> <p>Разработана расширенная математическая модель принятия решения с оценкой уверенности в соответствии с целями субъекта применительно к трем и более сложным много-признаковым сенсорно-перцептивным объектам. Показано, что слуховой образ обладает динамическими свойствами, выявлен характер изменения признаков семантического описания слухового образа в процессе его хранения в долговременной</p>
--	--

	<p>памяти. Предложен комплексный инструмент для измерения ориентированности на социальное сравнение. В соответствии с динамической циклической моделью удовлетворенности жизнью разработана методика динамической психодиагностики типа удовлетворенности.</p> <p>Показано, что в Российской Федерации региональный IQ положительно связан с инновационными достижениями регионов при контроле релевантных социально-экономических показателей. Установлено, что кристаллизованный интеллект положительно связан с вероятностью и скоростью узнавания предложений, закодированных на поверхностном уровне; со скоростью узнавания предложений, закодированных на глубоком уровне. Разработана теоретическая модель регуляции ценностей человека, позволяющая уточнить структурные элементы разрабатываемой математической модели. Уровень субъективного благополучия опосредуется рядом личностных свойств, таких как механизмы психологической защиты, копинг-стратегии и эмоциональный интеллект.</p> <p>ИП РАН</p>
181. Исследование вопросов обеспечения национальной безопасности России в современной мировой политике, проблемы обеспечения стратегической стабильности в политике национальной безопасности России, тенденции политического развития России в глобализирующемся мире	<p>Разработаны теоретико-методологические подходы исследования регионального измерения национальной безопасности; рассмотрено региональное измерение национальной безопасности на примере СКФО, исследована региональная модель этнополитики России; даны анализ специфики межнационального и межконфессионального взаимодействия на Северном Кавказе, оценка и прогнозирование внешних и внутренних рисков и угроз национальной безопасности на региональном уровне. Системно исследованы этнополитические конфликты и противоречия как угроза региональной и национальной безопасности, угрозы и вызовы национальной безопасности в сфере межконфессиональных и внутриконфессиональных отношений. Продолжается изучение проявлений религиозно-политического экстремизма в субъектах СКФО как главной угрозы национальной безопасности в регионе. Проводится анализ эффективности деятельности федеральных и региональных органов власти по противодействию религиозно-политическому экстремизму и профилактике идеологии терроризма.</p> <p>РЦЭИ ДНЦ РАН</p>

<p>182. Процессы реформирования в современной России: социально-культурные и этнополитические аспекты</p>	<p>Осуществлен анализ эффективности реализации государственной национальной политики России в субъектах, относящихся к Северо-Кавказскому федеральному округу; осмыслены современные факторы политизации этнической и конфессиональной идентичности на Северном Кавказе, затрудняющие полноценную общенациональную интеграцию и укрепление общероссийской социокультурной идентичности у местных сообществ. Проведен всесторонний анализ института неформального этнического квотирования в полиэтничных Северо-Кавказских республиках. Комплексно изучается влияние этнического фактора на общественно-политические процессы в полиэтничных республиках Северного Кавказа; выработаны научно обоснованные рекомендации по реализации государственной национальной политики России в регионе.</p> <p>РЦЭИ ДНЦ РАН</p>
<p>183. Политические трансформации в России</p>	<p>Несмотря на общее улучшение климата межэтнических отношений на Северном Кавказе сохраняется рискогенность этнополитической ситуации. Источники напряженности находятся прежде всего в социально-экономической и институциональной сферах. Замедлились позитивные тренды в социально-экономическом развитии региона: по основным показателям он отстает от среднероссийских значений.</p> <p>ЮНЦ РАН</p>
<p>184. Разработка социальных технологий управления обществом; социология власти и управления на региональном и муниципальном уровнях; выявление тенденций развития государства и права в условиях глобализации: взаимосвязь истории и современности</p>	<p>Разработаны методологические подходы исследования социальных регуляторов (технологий) в системе внутри- и межэтнических коммуникаций. Выявлен механизм формирования и генезиса феномена исторического мифотворчества как этнокультурного процесса. Рассмотрены апробированные технологии сохранения природного и историко-культурного наследия, как составляющих национальной и экологической политики. Разработана методология анализа этнических секторов экономики на основе концепций сетевой и фрактальной организации. Введен в научный оборот ряд индикаторов оценки этносоциальной обстановки на основе системы регионального мониторинга.</p> <p>СНИЦ РАН</p> <p>На основании проведенного в 2019 г. социологического опроса населения Мурманской области (выборка – 1291 чел.) выявлены факторы, способствующие и препятствующие процессам саморазвития местных сообществ данного региона АЗРФ. По итогам проведенного исследования подготовлена монография «Динамика социального развития территорий российской Арктики в оценках населения: Мурманская область».</p>

	<p>ИЭП КНЦ РАН</p> <p>Модернизация правопонимания требует развития социологического подхода к объяснению права. Становление социологического типа правопонимания в России происходило на основе римского права и юриспруденции. С.А. Муромцев, вслед за Р. Иерингом и вопреки исторической школе, приходит к выводу о причинной зависимости содержания права от потребностей гражданской жизни и деятельности юридического мышления.</p> <p>ЮНЦ РАН</p>
185. Цивилизационные перемены в современной России: духовные процессы, ценности, идеалы	<p>Значимость полученных результатов работы по проекту определяется вкладом в комплексное понимание социоструктурных, институциональных, культурных оснований и тенденций цивилизационных изменений российского общества в культуре, политике, экономике. Исследованы цивилизационные дискурсы в различных «идеологических экосистемах» и на уровне отдельного региона (Республики Татарстан).</p> <p>СИ РАН – филиал ФНИСЦ РАН</p> <p>Определен уровень и степень религиозности и атеистичности населения, динамика представлений респондентов о роли Церкви и других религиозных организаций в общественной жизни страны, составлен сценарий вероятного развития десекуляризационных процессов, предложены практические рекомендации по корректировке политики взаимодействия Церкви и государства. Определены тенденции трансформации современной российской и мировой медиасреды, расширяющиеся возможности, в связи с цифровизацией манипуляционного контроля над поведением населения.</p> <p>Параметры моделирования жизненных стратегий получили эмпирическую апробацию в политической сфере. Выявлены связи между элементами механизма саморегуляции жизнедеятельности молодежи и ее жизненными стратегиями. Характеристики пространства политической жизни образуются значениями оценок молодежью своего отношения к действующим лидерам и структурам власти. Критерием оценки отношения к институтам власти является доверие.</p> <p>ИСПИ ФНИСЦ РАН</p>

	<p>Политика памяти об этнических депортациях на Северном Кавказе менялась от полного умолчания в военные и первые послевоенные годы через их постепенное возвращение в публичное пространство в период «оттепели» к созданию первых памятников на рубеже 1980–1990-х гг. и затем крупных мемориальных комплексов. В последнее время мемориальное пространство, выступавшее зоной конфликтов, становится местом достижения компромиссов. (ЮНЦ РАН)</p> <p>ЮНЦ РАН</p>
ХII. Историко-филологические науки	
186. Комплексное исследование этногенеза, этнокультурного облика народов, современных этнических процессов, историко-культурного взаимодействия в России и мире	<p>В IV томе монографии ак. РАН А.П. Деревянко «Три глобальные миграции человека в Евразии: Ашельская и бифасиальная индустрия в Китае, Корее, Монголии, Казахстане, Туркменистане, Узбекистане и на Кавказе» (Новосибирск, 2019) рассматривается проблема конвергентного возникновения бифасиальной индустрии в Восточной Азии, анализируются процессы становления древнейших традиций и эволюции рода Homo. Излагается авторская точка зрения на всю эволюционную цепочку вида <i>Homo erectus</i> и происхождение человека современного типа.</p> <p>В результате полевых исследований, стилистического и трасологического анализа петроглифов Горного Алтая и Монголии выделен особый – «калгутинский» стиль в наскальном искусстве. На основании единых изобразительных канонов «калгутинский» стиль может быть атрибутирован финалом эпохи палеолита /ак. РАН Молодин В.И., Черемисин Д.В., Батболд Н., Ненахова Ю.Н. В поисках наскальных изображений на Северо-Западе Монголии // Проблемы археологии, антропологии, этнографии Сибири и сопредельных территорий. Т. XXV. Новосибирск, 2019).</p> <p>ИАЭТ СО РАН</p> <p>Вышедшая книга члена-корреспондента РАН Е.Н. Черных «Культуры Хомо: ключевые грани миллионлетней истории: проблемные очерки» посвящена выявлению и характеристике наиболее важных граней истории человечества, когда происходили резкие перемены не только в динамике развития, но и в генеральных картинах культур (от начальных этапов каменного века вплоть до эпохи Нового времени). Все метаморфозы представлены в связке с проблемными, узловыми аспектами психологии человеческих культур.</p>

	<p>В издание «Новые археологические проекты: Воссоздавая прошлое» (под ред. ак. РАН Н.А. Макарова. М., 2019) вошли материалы полевых работ 2015-2018 гг., проведенных сотрудниками Института археологии РАН как на территории России, так и за ее пределами. В частности, публикуются важнейшие результаты масштабных раскопок по трассе «Таврида» и на территории строительства Керченского моста. Изученные памятники сгруппированы по главам, представленным в соответствии с хронологией от каменного века и эпохи бронзы до Нового времени.</p> <p>Монография В.И. Гуляева «Скифы Северного Причерноморья в VII-IV вв. до н. э. (старые проблемы – новые решения)» (М., 2019) посвящена истории могущественного Скифского царства. Основанное на материалах многолетних археологических исследований и древних письменных свидетельствах исследование решает ряд важных проблем прошлого Скифии: происхождение скифов и их культуры, уровень социально-политического развития, религиозные верования, взаимоотношения местных кочевых племен с жителями греческих городов-колоний на побережье Чёрного и Азовского морей.</p> <p>В книге Т.М., Кузнецовой, Н.Г. Елагиной, С.В. Кузнецова «Курганы у порогов Борисфена» впервые осуществлена полная публикация археологических материалов, полученных в результате раскопок двух могильников: у г. Днепрорудное и группы кургана «Солоха». Представлен сравнительный анализ материалов памятников, рассмотрены вопросы хронологии и истории населения, оставившего исследованные могильники: дана социальная стратификация скифского сообщества и проведена историческая атрибуция отдельных персонажей, известных по письменным источникам.</p> <p>Серийное издание «Древности Боспора» (Т. 24, гл.ред. А.А. Масленников. М., 2019) продолжает публикацию новых материалов и аналитических работ, посвящённых античной эпохе. Представлены материалы: об открытом каменном склепе на могильнике Александровские скалы 1 с захоронениями предположительно гладиаторов и членов их семей; о центральной усадьбе IV-III в. до н.э. и некрополе Манитры, недавно открытого памятника в Восточном Крыму; пяти сильных землетрясений на городище Сююрташ (Крымское Приазовье), произошедших в период с III в. до н.э. до VI в. н.э.; древнейшем периоде истории Фанагории.</p> <p>Монография Н.А. Кренке «Древности бассейна Москвы-реки от неолита до средневековья» (М., Смоленск, 2019) освещает динамику хозяйственного освоения региона с момента распространения производящих форм хозяйства, культурогенез в диахронном развитии. Выдвигается гипотеза о раннем проникновении славян в Подмоскowie (не позднее</p>
--	--

	<p>Х в.), двух основных волнах славянской колонизации региона, рассматриваются изменения в материальной культуре, произошедшие после включения региона в состав Золотой Орды.</p> <p>Проведены раскопки центральной части Московского Кремля (под рук. ак. РАН Н.А. Макарова) с целью исследования культурных напластований на террасе высокого левого берега Москвы-реки, где древнейшие слои датируются ранним железным веком. В 2019 г. были исследованы слои, относящиеся к XVI-XIX вв. Эти раскопки стали первыми археологическими исследованиями на территории Кремля, а также первым примером археологического раскопа-музея, доступного для публичного обозрения со смотровой площадки. Главным результатом работ стало обнаружение фундаментов здания Приказов – центрального органа государственного управления в XVI-XVII вв., построенного в 1675–1683 гг. на месте первого здания 1591 г. Найденные предметы воссоздают материальный мир государственной администрации XVII в. Находки из верхних слоёв раскопок рисуют картину столичного разорения 1812 г. и дополняют знания о русской и французской военной культуре начала XIX в.</p> <p style="text-align: center;">ИА РАН</p> <p>В коллективном труде «История Южного Урала: в 8 т. Т. 1. Урал в эпоху камня» (авт. В.С., Мосин, К.М. Андреев, А.А. Выборнов и др. Челябинск, 2019) обобщены итоги исследований эпохи камня южноуральского и среднеуральского регионов. Изучены процессы адаптации древнего человека к меняющимся во времени природным условиям, определены условия создания обществ охотников-рыболовов, проанализированы историографические проблемы в изучении неолита, рассмотрены базовые датированные памятники в контексте абсолютной хронологии, а также устоявшиеся критерии выделения археологических культур, керамических традиций и типов раннего неолита.</p> <p style="text-align: center;">ИИА УрО РАН</p> <p>Книга Е.М. Колпакова, А.И. Мурашкина, В.И. Хартановича, В.Я. Шумкина «Кольский Оленеостровский могильник: 1925-2013» (СПб., Вологда, 2019) представляет публикацию исследований уникального памятника археологии и антропологии середины 2 тыс. до н.э., являющегося базой для многих историко-культурных и этнолого-антропологических построений, касающихся истории крайнего севера Европы.</p> <p style="text-align: center;">ИИМК РАН, МАЭ РАН</p>
--	--

	<p>Коллективная монография «Палеоантропология сакских культур Притяньшанья (VIII – 1-ая половина II в. до н.э.» (авторы Е.П. Китов, С.С. Тур, С.С. Иванов. Алматы, 2019) является результатом многолетних антропологических исследований на территории Казахстана (Семиречье), Киргизии и западной части Китая. Данные, собранные как самими авторами, так и привлечением ранее опубликованных материалов необходимы для решения вопросов исторических процессов, происходящих в раннем железном веке в этом регионе.</p> <p style="text-align: center;">ИЭА РАН</p> <p>Издание «Гераклейского сборника» 1936 г. (отв.ред. Ю.А. Виноградов, Т.Н. Смекалова, СПб., 2019) открывает новую серию, которая будет включать публикацию важнейших архивных и современных исследований хоры Херсонеса Таврического, тем самым давая начало созданию полного свода археологических памятников Гераклейского п-ва.</p> <p style="text-align: center;">ИИМК РАН</p> <p>Подводная археологическая экспедиция (рук. В.В. Лебединский) продолжила исследование акватории Крымского полуострова и абразии береговой линии Херсонеса и его хоры. С целью создания 3D модели древней береговой линии Херсонесского городища и хоры, а также интерактивной карты Гераклейского полуострова была осуществлена гидроакустическая съемка шельфа в акватории бухт Карантинной, Стрелецкой, Круглой, Казачьей, внешнего и внутреннего рейда Севастополя.</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН, ГИАМЗ «Херсонес Таврический»</p> <p>Исследование мумий и мумифицированных останков людей, захороненных в XII-XIII вв. н.э. в могильнике Зеленый Яр, позволило получить оригинальные данные о древних обитателях Севера Западной Сибири (рук. А.Н. Багашев). Сохранность тканей не только костно-мышечной системы, но и внутренних органов, дала редкую возможность исследовать тафономические процессы и аргументировать естественную мумификацию.</p> <p style="text-align: center;">ИПОС ТюмНЦ СО РАН</p>
--	--

В ходе археологических раскопок на памятнике культурного наследия народов РФ федерального значения «Средневековое городище на плато Эски-Кермен» выявлен неизвестный ранее христианский храм XI-XIII вв. (рук. Э.А. Хайрединова). Его стены сложены из мощных известняковых блоков, пол вымощен плитами из привозного камня, архитектурные детали и фрагменты полихромных фресок дают представление о внутреннем убранстве храма. Обнаружены предметы христианского культа, украшения, надгробная надпись на греческом языке. Открытие нового христианского культового здания, свидетельствующего о приверженности местного населения византийской строительной традиции, имеет большое значение для изучения истории городища на плато Эски-Кермен и средневекового Крыма в целом.

ИАК РАН

Российско-итальянская археологическая экспедиция в Абу-Эртейле (Судан, содиректор с российской стороны – д.и.н. Э.Е. Кормышева) провела исследование памятника Абу Эртейла на северо-востоке провинции Шенди (регион Бутана), относящегося к Мeroитской цивилизации и датирующегося I-III вв. н.э. Важнейшим результатом работы экспедиции стала публикация книги «Abu Erteila. Excavations in Progress / Кормышева Э.Е., Лебедев М.А., Малых С.Е., Ветохов С.В. М., 2019. (ИВ РАН)

Монография О.В. Кириченко «Общие вопросы этнографии русского народа. Традиция. Этнос. Религия» (СПб., 2019) представляет комплексное теоретическое исследование этнической природы русского народа, рассматривает вопросы традиции, этнической культуры и религиозной природы этничности. В представленной теоретической модели этничность связана с коллективной природой народа (этноса), его единичностью и уникальностью. Этническая история русского народа показана в ее соотношении с политической (государственной) и культурной историей.

Книга «Логика трансформаций: региональная и локальная специфика культурных и языковых процессов» (отв. ред. И.А. Морозов, И.С. Слепцова) посвящена изучению специфики развития на протяжении последнего столетия культурных и языковых процессов, а также их региональных и локальных особенностей на примере регионов Верхнего Поволжья и Русского Севера. Особое внимание уделено проблематике соотношения регионального / локального, стабильности и изменчивости в социокультурных системах, изучению форм и способов трансформации традиции в исторической перспективе.

В коллективных трудах «Этническое и религиозное многообразие России» (под ред. ак. РАН В.А. Тишкова, В.В. Степанова) и «Измерение культурного многообразия. Языковая

	<p>ситуация, переписи, полевая этностатистика» (ред. М.Ю. Мартынова, В.В. Степанов) рассматриваются историческая и современная динамика полиэтнического состава населения, характер межэтнических отношений, религиозная ситуация на Северном Кавказе, в Крыму и других российских регионах, средства измерения и оценки языковой ситуации, этнического и культурного многообразия в России и за рубежом, раскрываются темы формирования гражданской и этнической идентичности россиян, историко-культурных брендов регионов, проблемы языковой политики в сфере образования.</p> <p>Выход в свет двух монографических исследований – А.Е. Тер-Саркисянц «Армяне России и сопредельных территорий. История в биографиях» (М., 2019) и И.Л. Бабич «Северокавказские эмигранты во Франции: очерки по истории и современности» (М., 2019) подводит итоги изучения этнокультурой ситуации в двух ветвях кавказской диаспоры. Рассмотрены причины, формы и пути эмиграции, институализация диаспоральных сообществ в новых регионах проживания, способы адаптации к новой этнокультурной среде, эволюцию внутрисемейных отношений и бытовой обрядности, новации в сфере духовной культуры.</p> <p>Монография О.И. Брусиной «Российские туркмены. Три века этнической стойкости» (М., 2019) посвящена исследованию этнической группы российских туркмен, которая начала складываться на юге России с середины XVII в. и продолжает своё существование в настоящее время. Прослеживаются этнические, социальные и этнокультурные процессы, рассматриваются и анализируются уникальные особенности развития этнической группы, причины и механизмы культурного самосохранения.</p> <p style="text-align: right;">ИЭА РАН</p> <p>В монографии Т.И. Дроновой «Религиозный канон и народные традиции староверов Усть-Цильмы: формирование, сохранение, эволюция» обобщены результаты многолетних исследований формирования и развития этноконфессиональной группы русских староверов-беспоповцев (поморцев), известных под названием «устыцильмы». Предложена концепция сохранения стабильности локальных культурных сообществ посредством религиозной традиции, описаны основные религиозные и фольклорные обряды, проанализирована роль семейных и трудовых традиций в сохранении локальной идентичности.</p> <p style="text-align: right;">ИЯЛИ КомиНЦ РАН</p>
--	--

	<p>Книга «Народы Карелии: историко-этнографические очерки» (отв.ред. И.Ю. Винокурова. Петрозаводск, 2019) представляет свод современных знаний о карелах, вепсах и русских, проживающих на территории Республики Карелии и сопредельных юго-восточных областей, объединенных сходством исторических судеб и длительными многообразными контактами. Дана традиционная системная характеристика этих народов, включающая вопросы: этногенез и основные этапы этнической истории, язык, территория, этнонимы, современная ситуация, проанализированная с точки зрения языковых и демографических процессов, основные компоненты культуры.</p> <p style="text-align: right;">ИЯЛИ КарНЦ</p> <p>В коллективной монографии «Историко-этнографические исследования по традиционной культуре башкир» (отв.ред. А.В. Псянчин. Уфа, 2019) на основе полевых материалов, архивных документов и письменных источников исследованы различные аспекты истории, этнографии, антропологии, фольклористики, литературоведения и языкознания башкир Республики Башкортостан, а также Самарской, Саратовской и Оренбургской областей, которые относятся к юго-западной этнографической группе башкирского этноса.</p> <p style="text-align: right;">ИИЯЛ УФИЦ РАН</p> <p>Монография Т.С. Киссер Т.С. «Немцы Урала: этноистория и идентичности» (СПб., 2019) посвящена феномену сложной идентичности немцев Урала в исторической и современной динамике. Их этническая история со второй половины XX в. по настоящее время охарактеризована через ключевые моменты и поворотные события, такие как трудармия, спецпоселение, начало массового общественного движения и эмиграция.</p> <p style="text-align: right;">МАЭ РАН</p> <p>Серию «Землеустроительные экспедиции» продолжила публикация «По верховьям Лены и Киренги. Отчет землеустроителя. Воспоминания бухгалтера эвенкийского колхоза» (отв. ред. А.А. Сирина, М.В. Рагулина. М.; Иркутск, 2019). Опубликованы отчет землеустроителя В.А. Некипелова о работах 1927 г. и воспоминания бухгалтера И.И. Бурлаева о повседневной жизни эвенкийских колхозов 1940-х гг., содержащие новые данные по географии и этнографии региона.</p> <p style="text-align: right;">ИЭА РАН, ИГ СО РАН, РГО и др.</p>
--	--

	<p>Завершено комплексное исследование этнической истории и культуры тазов – коренного малочисленного народа, проживающего на территории Приморского края. Определен этнический состав, этнонимы, изменения в численности и расселении за последние 100 лет, дана характеристика особенностей материальной и духовной культуры, выявлены последствия общественных трансформаций XX в., связанные с утратой ряда этнических традиций, языка, изменением традиционного природопользования, обрядов жизненного цикла /История и культура тазов: историко-этнографические очерки (вторая половина XIX – начало XXI в.). Сем Ю.А. (1926-1995), Сем Л.И. (1926-2007), Подмаскин В.В., Старцев А.Ф., Фадеева Е.В., Янчев Д.В. (Владивосток, 2019).</p> <p style="text-align: right;">ИИАЭ ДВО РАН</p> <p>Книга Н.Ф. Бугая «Корейцы Камчатского края: «всегда достойны и уважаемы...» (М., 2019) посвящена российским корейцам, проживавшим с начала XX века на Камчатском полуострове, а также корейцам КНДР, принимавшим участие в возрождении экономики и культуры этого региона. Показана эволюция корейской общины на территории полуострова, изучены основы её общения, взаимодействия с культурами других народов.</p> <p style="text-align: right;">ИРИ РАН</p> <p>В монографии Б.Х. Бгажнокова «Проблемы этногенеза и ранней истории черкесского народа» (Нальчик, 2019) рассмотрен вопрос о вероятности формирования в период мезолита двух ветвей протохаттского населения: анатолийской и кавказской. Акцентируется внимание на существовании двух семантически не вполне равноценных названий майкопско-анатолийских племен: хатты и каска, а также их участия в развитии майкопской археологической культуры, в этногенезе и этнической истории черкесов, абхазов, абазии.</p> <p style="text-align: right;">ИГИ КБНЦ РАН</p> <p>Книга Ш.М. Хапизова, М.Г. Шехмагомедова «Карах в XII – нач. XX вв.» (Махачкала, 2019) представляет исследования по географии, истории и этнографии одного из микрорегионов горного Дагестана. Дан географический обзор природных условий, системы сообщения с соседними регионами, динамики демографии и состав его населенных пунктов, восстановлена картина распространения христианства в Карахе и смены его исламской культурой, собраны биографические данные нескольких сотен представителей интеллектуальной элиты карахцев — алимов, кадиев, переписчиков рукописей.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">ИИАЭ ДФИЦ РАН</p> <p>В монографии А.В. Кушхабиева, М.З. Улакова, М.М. Алхасова, И.А. Табаксоева «Трансформация системы ценностей населения Кабардино-Балкарии в современных условиях» (Нальчик, 2019) показано, что к настоящему времени у населения Кабардино-Балкарии произошла существенная трансформация системы ценностей: доминирующими в ней стали экономические ценности, а политические занимают последнее место. Этнокультурные ценности у населения Кабардино-Балкарии сохраняются, но их значимость за последние 20 лет снизилась</p> <p style="text-align: center;">ЦСПИ КБНЦ РАН</p> <p>В книге «“AlanisiveAas”. Аланы-осетины в исторической науке» (сост. З.В. Канукова, А.А. Туаллагов и др. Владикавказ, 2019) представлен источниковедческий и историографический обзор проблемы алано-осетинской исторической и этнокультурной преемственности; составлен свод цитат из средневековых источников, трудов российских и зарубежных ученых, материалов академических и энциклопедических изданий, посвященных проблеме этногенеза алан-осетин.</p> <p style="text-align: center;">СОИГСИ ВНЦ РАН</p> <p>Книга «Курды. Легенда Востока» (научн.рук. ак. РАН В.В. Наумкин, И.Ф. Попова. М., 2018) посвящена истории, традициям, языку и культуре курдского народа, занявшего видное место в исторических судьбах ряда стран Ближнего и Среднего Востока. Изучены его вклад в мировую культуру, а также роль в экономике, политике, государственном управлении и военной деятельности государств их проживания, в том числе в России.</p> <p style="text-align: center;">ИБР РАН, ИВ РАН</p>
<p>187. Сохранение и изучение историко-культурного наследия: выявление, систематизация, научное описание, реставрация и консервация</p>	<p>Книга «Институт археологии РАН: 100 лет истории» (отв. ред. ак. РАН Н.А. Макаров, М., 2019) посвящена столетию российской академической археологии, отсчёт которого ведётся от декрета об образовании Российской академии истории материальной культуры в 1919 г. Излагается история становления Института археологии Академии наук как центрального археологического учреждения России, даётся обзор важнейших направлений его научной деятельности, история подразделений и наиболее известных экспедиций,</p>

	<p>представлены научные портреты ученых, во многом определивших развитие российской археологии в XX веке.</p> <p style="text-align: center;">ИА РАН</p> <p>В коллективной монографии «Прошлое человечества в трудах петербургских археологов на рубеже тысячелетий (К 100-летию создания российской академической археологии)» (отв.ред. Ю.А., Виноградов, С.А. Васильев, К.Н. Степанова. СПб., 2019) рассматриваются проблемы первоначального заселения территории нашей страны, вопросы изучения культур широкого хронологического диапазона, представлены итоги археологического исследования античной культуры Северного Причерноморья, Северо-Западной Руси, участия ученых в изучении Пальмиры (Сирийская республика).</p> <p style="text-align: center;">ИИМК РАН</p> <p>Монография «Первый исследователь Сибири Д.Г. Мессершмидт: Письма и документы. 1716-1721» (под общ.ред. Е.Ю. Басаргиной. СПб., 2019) посвящена начальному периоду пребывания Д.Г. Мессершмидта в России, обстоятельствам его приглашения на службу, всей истории его многолетнего путешествия по Сибири. Основным источником для этого послужили многочисленные ранее не опубликованные материалы, такие как письма, указы и распоряжения из архива исследователя.</p> <p style="text-align: center;">ИВР РАН</p> <p>Альбом «Мир айнов глазами Бронислава Пилсудского. Коллекции Кунсткамеры» (авт.-сост. А.М. Соколов, В.А. Беляева-Сачук, отв.ред. чл.-к. РАН А.В. Головнёв) посвящён биографии Б.О. Пилсудского и его исследованиям айнской культуры. В издании представлен каталог собранных им коллекций, в котором фотографии и предметы представляют различные сферы жизни айнов островов Хоккайдо и Сахалин.</p> <p style="text-align: center;">МАЭ РАН</p> <p>Альбом-каталог «Портретная миниатюра в России XVIII – начала XX века. Из собрания Литературного музея Пушкинского Дома» включает 130 художественных миниатюр, знакомит с интереснейшей коллекцией Литературного музея Пушкинского Дома. В альбоме представлены работы известных русских и европейских мастеров: В.Л.</p>
--	--

	<p>Боровиковского, Н.А. Бестужева, М.И. Терехенева, И.А. Винберга, А. Ритта, М.Л.Э. Виже-Лебрен, Ж.А. Беннера, Э. Мартена, М. Даффингера, К. Кронноветтера и др. (ИРЛИ РАН)</p> <p>Каталог «Гагаузы» (авт.-сост. Л.С. Лаврентьева, Н.Г. Голант, Д.Е. Никогло; отв. ред. А.А. Новик, С.С. Булгар. СПб., 2019) представляет предметы традиционной культуры гагаузов из собрания В.А. Мошкова. Публикация материалов о личности известного этнографа рубежа XIX и XX вв. и об артефактах материальной и духовной культуры гагаузов имеет исключительную научную ценность, так как подобная работа уже более столетия востребована и ожидаема в среде специалистов, а также всех интересующихся вопросами этногенеза народов Юго-Восточной Европы. (МАЭ РАН)</p> <p>Монография С.А. Козлова «Российские ученые-аграрники XIX – начала XX века: Историко-биографические очерки» (М., 2019) посвящена научной и хозяйственно-просветительской деятельности ведущих отечественных ученых-аграрников XIX – начала XX в. (М.Г. Павлова, Я.А. Линовского, С.А. Маслова, М.В. Неручева, Ф.А. Баталина, М.М. Щепкина и др.), внёсших наиболее значительный вклад в соединение теории и практики в сельском хозяйстве дореволюционной России и процессы аграрной и социокультурной модернизации.</p> <p style="text-align: center;">ИРИ РАН</p> <p>Издание «Археология, этнография и языки Кавказа в документальном научном наследии Е.Г. Пчелиной» (отв. ред. И. В. Тункина. СПб., 2019) посвящено научному наследию ведущего отечественного специалиста по осетинской этнографии и археологии Е.Г. Пчелиной, а также методическим вопросам подготовки к передаче на государственное хранение фонда.</p> <p style="text-align: center;">СПбФ А РАН</p> <p>Научному наследию члена-корреспондента РАН Р.Г. Кузеева посвящена публикация экспедиционных материалов, собранных им в ходе Памиро-Ферганской этнографической экспедиции ИЭ АН СССР. Представлены материалы по истории и этнографии башкир (этногенез, этническая история, родоплеменная структура, социальная организация, материальная и духовная культура и т.д.), а также сведения о киргизах, татарах, чувашах, казахах, марийцах, мордве и других народах / Документы и материалы по истории и этнографии народов Южного Урала. Вып. 3: Полевые дневники Р.Г. Кузеева 1952-1958 гг. (отв. ред. Ф.Г. Галиева. Уфа, 2019.).</p> <p style="text-align: center;">ИЭИ УФИЦ РАН</p>
--	---

В книгу «Расул Гамзатов. Воспоминания современников» (сост. А.М. Муртазалиев) вошли материалы воспоминаний о народном поэте Дагестана Расуле Гамзатове, объединенные в книге они создают живой, многогранный образ великого поэта и выдающегося общественно-политического деятеля современности, чье творческое наследие золотыми буквами вписано в историю мировой художественной культуры. Авторами являются современники поэта, представители разных народов и стран.

ИЯЛИ ДНЦ РАН

Книга-альбом «История исследований Хорезмской экспедиции на землях Сыра» (отв. ред. М.Б. Лейбов) содержит описание и интерпретацию памятников, фотографии, рисунки, чертежи, отрывки из полевых дневников, отчетов, воспоминания участников, фото находок, сведения по истории открытия и исследования археологических культур Восточного Приаралья.

ИЭА РАН, ГМИ народов Востока

Публикация источников «Рукописи из Восточного Туркестана. Среднеперсидские, парфянские и согдийские фрагменты в собрании Института восточных рукописей» (сост., пер., комм. О.М. Чунаковой) вводит в научный оборот все известные на сегодняшний день ираноязычные рукописи из Восточного Туркестана, хранящиеся в ИВР РАН. Их публикация важна для изучения языковой, культурной и религиозной ситуации региона.

Продолжается издание «Каталога сочинений тибетского буддийского канона» из собрания ИВР РАН. Второй выпуск «Индексы» (под общ.ред. А.В. Зорина, фотографии А.А. Сизова. СПб., 2019) включает в себя полную справочную информацию о каждом сочинении, входящем в рукописные тома. В приложениях представлены конкордансы номеров сочинений четырех основных изданий тибетского Канона, индекс названий сочинений на санскрите, китайском и других языках, библиография.

ИВР РАН

В монографии А.С. Демина «Историческая семантика средств и форм древнерусской литературы» выясняется и объясняется изобразительный и экспрессивный смысл преимущественно небольших средств и форм повествования в древнерусских литературных произведениях XII-XVII вв. и рукописных сборниках XVII в.; анализируются

	<p>словосочетания, перечисления, сравнения, эпитеты, параллелизмы, афоризмы, комплексы деталей, циклы рассказов и иные формы древнерусского изложения.</p> <p>ИМЛИ РАН</p> <p>Книга «Интерлинейная славяно-греческая Псалтырь 1552 г.: в переводе Максима Грека» (подг. И.В. Вернер. М., 2019) содержит исследование и текст основного филологического труда Максима Грека. В исследовании описаны основные позиции грамматической и лексической справки Максима Грека, перевод Псалтыри рассматривается в контексте европейской библейской филологии XVI в.</p> <p>ИСл РАН</p> <p>Монография К.В. Вершинина «Мерило Праведное в истории древнерусской книжности и права» (М., СПб., 2019) представляет собой первое систематическое исследование составленного для одного из древнерусских князей сборника юридических и учительных текстов, старший список которого относится к XIV в. Рассмотрены основные аспекты, проливающие свет на происхождение сборника: его источники, датировка, вопрос о личности составителя. Работа существенно расширяет научные представления о путях древнерусской книжности и права, деятельности литературных центров Древней Руси, методов работы книжников с оригинальными и переводными славянскими текстами.</p> <p>В книге А.П. Богданова «Прения с греками о вере в русском державном самосознании» (М., 2019) раскрываются история создания, содержание и место в русской общественной мысли одного из центральных памятников русской публицистики XVII в., написанным русским дипломатом и ученого книжника Арсением Сухановым и рассмотренным в контексте всей русской историко-публицистической литературы XI–XVII вв.</p> <p>Исследование С.М. Шамина «Иностранные «памфлеты» и «курьезы» в России XVI – начала XVIII столетия» (М., 2019) посвящено переводившимся в России европейским памфлетам, газетным статьям, летучим листкам и другим информационным текстам малых форм. В центре внимания находятся вопросы о том, как в России распространялась культура Нового времени, шли процессы европеизации русского общества, как Московское государство вовлекалось в европейскую коммуникационную революцию.</p> <p>В монографии А.П. Богданова «Стих торжества: рождение русской оды, последняя четверть XVII – начало XVIII века» (М., Берлин, 2019) всесторонне исследовано одно из самых ярких и малоизученных культурных явлений предпетровской России – праздничная</p>
--	---

	<p>придворная поэзия. Главной темой изучения является зарождение и развитие оды, выражавшей настроения и устремления высших кругов страны в обстановке больших культурных перемен накануне преобразований Петра I. Работа ломает стереотипные представления о «тёмной и непросвещённой Московии», заменяя вымыслы фактами богатой истории отечественной культуры эпохи перемен.</p> <p style="text-align: right;">ИРИ РАН</p> <p>В книге О.А.Туфановой «Древнерусская литература о Смутном времени как художественный феномен» исследуются памятники первой трети XVII в., посвященные событиям Смутного времени. Впервые в отечественной медиевистике предпринимается попытка комплексного рассмотрения поэтики корпуса публицистических и исторических сочинений современников о Смуте. На основе анализа оваянных традицией макро- и микропоэтических средств изображения и новых приемов повествования в малоизученных и исследованных с иных позиций памятников ставится вопрос о зарождении в русской литературе первой трети XVII в. нового вида исторического повествования.</p> <p style="text-align: right;">ИМЛИ РАН</p> <p>Издан каталог «Певческие рукописи собрания М. Н. Тихомирова» (науч. ред. А.Ю. Бородихин, рук. проекта Т.Г. Казанцева. Новосибирск, 2019), в котором собраны рукописи середины XVII в. – переломного периода в развитии русской церковной музыки, связанного с переходом от древнерусской музыкальной традиции к музыкальной культуре нового времени.</p> <p style="text-align: right;">ГПНТБ СО РАН</p> <p>Подготовка академических полных собраний сочинений классиков отечественной литературы является одним из приоритетных направлений деятельности литературоведов. Опубликовано: Пушкин А.С. Полное собрание сочинений и писем: В 20 т. Том 3: Стихотворения. Кн. 1: Михайловское. 1824-1826; Пушкин А.С. Собрание сочинений. Т. 6; Аксаков К.С. Собрание сочинений и писем: В 10 т. Т. 1: Поэзия. Проза; Достоевский Ф.М. Полное собрание сочинений и писем: В 35 т. 2-е изд., испр. и доп. Художественные произведения. Т. 1-17. Т. 7: «Преступление и наказание»: Рукописные редакции; Наброски. 1864-1867, Т. 8: «Идиот»; Леонтьев К.Н. Полное собрание сочинений и писем: В 12 т. Т. 11, кн. 2; Мережковский Д.С. Собрание сочинений: В 20 т. Т. 9: О причинах упадка и о новых</p>
--	--

течениях современной русской литературы: Статьи 1880-1890-х гг.; Горький М. Полное собрание сочинений и писем. В 24 т. Т. 21. Письма декабрь 1931 – февраль 1933; Ремизов А.М. Собрание сочинений. Т. 15: В розовом блеске; Мустай Карим. Собрание сочинений, Т.10. Дневники, письма.

ИМЛИ РАН, ИРЛИ РАН, ИИЯЛ УФИЦ РАН

Электронный ресурс «Академические собрания сочинений Пушкинского Дома» (www.russian-literature.org), включающий собрания сочинений русских писателей XVIII - XIX вв., адаптированные для цифровой среды за счет расширенных поисковых и сервисных возможностей, ориентирован на использование в научной и научно-образовательной работе (илл. 4). Опубликовано 16 собраний сочинений 12 классиков русской литературы: Н.В. Гоголя, В.Г. Белинского, А.С. Пушкина, М.Ю. Лермонтова, Ф.М. Достоевского.

ИРЛИ РАН

Коллективная работа «Звучащий Серебряный век. Читает поэт» (отв. ред. Е.М. Шуванникова) – результат исследования авторской декламации поэтов Серебряного века, выполненного на основе обширной мемуарной литературы и коллекции сохранившихся звукозаписей голосов поэтов. В книге представлены описания голосов и манера авторского чтения десяти поэтов Серебряного века – А. Ахматовой, А. Блока, М. Волошина, В. Брюсова, Б. Пастернака, А. Белого, С. Есенина, О. Мандельштама, Н. Гумилева, Н. Клюева. Приводится краткий обзор традиции поэтических вечеров и салонов Москвы и Петербурга данного периода; рассказывается об истории изучения звучащей художественной речи в России; дается описание коллекции сохранившихся звукозаписей Серебряного века. Книга сопровождается иллюстрациями и имеет уникальное CD-приложение со звуковыми автографами всех описанных в книге поэтов. Некоторые звуковые автографы публикуются впервые.

ИЯз РАН

Коллективная монография «Пещерное святилище Шульган-Таш (Каповая)» (отв. ред. В. Г. Котов. Уфа, 2019) посвящена публикации результатов комплексных исследований уникального пещерного святилища с настенными изображениями эпохи верхнего палеолита. Приводятся результаты естественно-научных исследований пещеры и ее окрестностей, история изучения наскальных рисунков, материалы археологических

	<p>раскопок и сборов, а также анализ фольклорных и этнографических источников, связанных с пещерой Шульган-Таш (Каповая) и озером Шульган.</p> <p style="text-align: right;">ИИЯЛ УФИЦ РАН</p> <p>В ходе эпиграфической экспедиции в Южной Сибири (рук. Д.Д. Васильев) проведены изыскания эпиграфических памятников на труднодоступных скальных поверхностях каньона в бассейне р. Тубы (Красноярский край). Впервые обследованы тюркские рунические надписи на горе Березовая и на территории петроглифического комплекса «Шалаболдинская писаница». Три памятника опубликованы в ежегоднике «Эпиграфика Востока».</p> <p>В монографии В.Н. Настича «Мусульманская эпиграфика Ферганы и Семиречья: Памятники арабского письма XI-XVII вв. на территории Кыргызстана» рассмотрены более 190 памятников арабописьменной эпиграфики «мусульманской» эпохи (XI-XVII вв.) – архитектурные, надмогильные и редкие наскальные надписи, обнаруженные в разное время в восточной части Средней Азии (предгорные районы Ферганской долины и Чуйско-Таласская часть Семиречья, относящиеся к территории современного Кыргызстана).</p> <p style="text-align: right;">ИБ РАН</p> <p>В книге М.А. Мусаева, Ш.Ш. Шихалиева и М.Г. Шехмагомедова «Эпиграфика некрополя уцмиев в Кала-Корейше» (Махачкала, 2019) исследуются надмогильные стелы некрополя в Кала-Корейше, принадлежащего одной из правивших на Восточном Кавказе династий – уцмиев. Дано описание памятников, перевод надписей с арабского на русский язык, произведена датировка всех стел. Изучение форм надмогильных стел, орнаментики и эпиграфики, позволили типологизировать памятники некрополя уцмиев, проследить развитие камнерезного искусства в регионе с X в. до начала XIX в.</p> <p style="text-align: right;">ИИАЭ ДФИЦ РАН</p> <p>Двухтомное издание «Крым – Таврида. Археологические исследования в Крыму в 2017-2018 гг.» (под ред. С.Ю. Внукова, О.В. Шарова. М., 2019) вводит в научный оборот новейшие археологические открытия, сделанные при проведении спасательных раскопок на строящихся объектах трассы «Таврида» (Керчь – Симферополь – Севастополь) и автомобильных и железнодорожных подъездных путях к Крымскому мосту. Исследования памятников (поселения, селища и стоянки, курганные и грунтовые могильники,</p>
--	---

	<p>древние оборонительные и архитектурные сооружения), имеющих разную культурную принадлежность и датировку, определялись необходимостью их максимально полного изучения до начала строительных работ.</p> <p>Монография Л.И. Авиловой «Анатолийские клады металлических изделий: очерки металлопроизводства и культурного контекста» (М., 2018) посвящена изучению кладов металлических изделий V-II тыс. до н. э. из Анатолии. Найденные в них символы власти, драгоценные и престижные вещи, а также полуфабрикаты, слитки и лом свидетельствуют о высоком уровне развитии ремесла и обмена. Использование металлических изделий стандартной формы и веса в качестве эквивалента ценности («ранних денег») является признаком становления ранних структур государственного типа, связано с массовым появлением городов, формированием государств и властных элит.</p> <p style="text-align: right;">ИА РАН</p> <p>Вышла монография А.А. Ефимова «Санкт-Петербург XIX века: Строительная деятельность Министерства императорского двора» (СПб., 2019) рассмотрена обширная деятельность придворного ведомства, охватывающая многие сферы государственной и общественной жизни, в том числе архитектурно-градостроительную. Оно внесло весомый вклад в формирование застройки центральных районов Петербурга, привлекая для этого выдающихся зодчих (К.И. Росси, А.П. Брюллов, В.П. Стасов, А.К. Кавос, М.Е. Месмахер и др.). В результате Санкт-Петербург украсили Мариинский, Николаевский, Ново-Михайловский, Владимирский, Алексеевский великокняжеские дворцы; Александрьевский, Михайловский, Мариинский театры и другие здания.</p> <p style="text-align: right;">СПБНИИ РАН</p> <p>Широкомасштабные археологические исследования открыли ранее неизвестные страницы истории города Севастополя и позволили с точностью определить местоположение и характер фортификационных сооружений 1855 г. (рук. В.Л. Мыц). Материалы раскопок позволяют проследить историю сооружений на протяжении второй половины XIX в., дают возможность связать открытые конструкции с планом 4-го бастиона, составленным Т.Э. Тотлебенем, подготовить комплекс мероприятий по сохранению исследуемого объекта археологического наследия в ходе планируемой реконструкции мемориального комплекса.</p> <p style="text-align: right;">ИИМК РАН</p>
--	---

	<p>В книге Г.А. Хлопачева и Е.Ю. Гири «Жизнь и техника охотников на мамонтов и их потомков. Homo Sapiens, освоение территорий Северо-Восточной Азии в ледниковом периоде» (Токио, 2019, на японск. яз.) на основе экспериментального технико-морфологического анализа древних продуктов первичного раскалывания бивня мамонта описан целый ряд неизвестных ранее технологий начальной обработки этого сырья, показана важность отдельных приемов обработки.</p> <p style="text-align: right;">МАЭ РАН</p> <p>Полнометражный документальный фильм «Праздник молодого оленя» (авт. А.Ю. Вахрушев) сделан на основе длительного наблюдения за буднями и традиционными праздниками чукчей. Представлены праздник Вылгыкаанмат, «тонкошерстного оленя убой», исполнение космогонического мифа чукчей, объяснение появления личной песни и пр. В фильме звучит чукотская речь, которая переведена и субтитрирована, использована авторская музыка (комп. А. Тавризян) и фольклорные записи чукотских исполнителей</p> <p>Коллективный труд «Три века российской этнографии: страницы истории» (отв. ред. М.М. Керимова, А.А. Сирина. М., 2019) посвящён истории российской этнологии на широком временном (от XVIII в. до современности) и территориальном поле (Северная, Центральная, Юго-Восточная и Передняя Азия, страны Центральной и Северной Европы, Россия, Русская Америка). Все исследования основаны на уникальных материалах, собранных авторами в архивах, музеях, во время полевых исследований.</p> <p>В книге «Образы России и мира в фотоколлекции Д.Н. Анучина. Этнографический альбом» (отв.ред, сост. автор разделов М.Б. Лейбов) опубликованы экспедиционные фотографии из собрания академика Дмитрия Николаевича Анучина и его коллег. Коллекция обширна по объёму и по научной тематике: ландшафтные и пейзажные кадры, этнографическая съёмка, исторический хроникальный репортаж, ботаника, гидрология и геология, что отражает широту научных интересов и деятельности известного учёного.</p> <p style="text-align: right;">ИЭА РАН</p> <p>В целях популяризации науки Архив РАН организовал и принял участие организации более 10 выставок. Среди них: «Ученый в России больше, чем ученый: исследование атома в XX веке. Из фондов П.Л. Капицы и Л.Д. Ландау» (Москва, Архив РАН); «Золотое сечение Шухова» (г. Ханты-Мансийск); «Инженерный чертеж в ранге искусства» в рамках международной промышленной выставки ИННОПРОМ-2019 (г. Екатеринбург); «Открытие</p>
--	--

	<p>новой эры для естественных наук» в рамках международного года Периодической таблицы химических элементов (Москва, Музей Роспатента); «Шухов. Формула архитектуры» (Москва, Музей архитектуры имени А.В. Щусева)</p> <p>В сборник документов «Б.Д. Греков. Письма (1905-1952 гг.)» (сост. В.Г. Бухерт) включены письма выдающегося отечественного историка академика Б.Д. Грекова как ученого и руководителя науки. Значительная часть писем посвящена обмену мнениями по поводу подготовки и издания научных работ, полемике по содержанию изданных статей и монографий, затрагивающей основные вопросы научной проблематики.</p> <p style="text-align: right;">А РАН</p>
<p>188. Изучение исторических истоков терроризма, мониторинг ксенофобии и экстремизма в российском обществе, антропология экстремальных групп и субкультур, анализ комплекса этнических и религиозных факторов в локальных и глобальных процессах прошлого и современности</p>	<p>Корректировались методы и готовились предложения по улучшению программы Всероссийской переписи населения 2020 года в части вопросов о национальности, гражданстве, языках, миграции, других социальных характеристик в целях получения в предстоящей переписи максимально достоверной информации о культурной сложности России. Проведена серия полевых исследований на тему оптимизации программы предстоящей переписи, собраны и проанализированы мнения региональных экспертов, а также представителей государственных органов власти федерального уровня. Результаты представлены в книге «Измерение культурного многообразия. Языковая ситуация, переписи, полевая этностатистика» (ред. М.Ю. Мартынова, В.В. Степанов. М., 2019). Результаты обсуждались на XIII Конгрессе антропологов и этнологов России (Казань, 2019), Научном совете РАН по комплексным проблемам этничности и межнациональных отношений (Москва, 2019 г.). Прошли обсуждения результатов со специалистами государственного управления на Всероссийском форуме национального единства (Пермь, 2019 г.).</p> <p>Важнейшим фундаментальным и прикладным достижением является внесение в Программу государственной Всероссийской переписи предложения о более точном учете языкового разнообразия за счет добавления сведений о фактически используемых населением России языках в повседневной жизни. Это впервые в отечественной науке и российской истории даст возможность оценки фактического положения и среднесрочного прогноза языковой картины страны в целом, а также в каждом регионе и муниципальном образовании.</p> <p>В целях гармонизации действующего законодательства с программой переписи и повышения ответственности региональных органов государственной власти и местного самоуправления в процессе подготовки и осуществления переписи в Государственную Думу</p>

	<p>Федерального Собрания Российской Федерации направлены предложения о внесении поправок в Федеральный закон от 25.01.2002 N 8-ФЗ (ред. от 11.12.2018) «О Всероссийской переписи населения».</p> <p>К числу важных результатов, имеющих общегосударственное значение, относится направленный ИЭА в Росстат перечень дополнительных наименований и кодов в словари возможных ответов населения на вопросы о национальной принадлежности, языках владения и пользования, родных языках в целях более полного учета ответов граждан при Всероссийской переписи населения 2020 года. Дополненные словари утверждены Росстатом и являются неотъемлемой частью программы государственной переписи. Также важным прикладным достижением является направленный в Госдуму РФ перечень бесписьменных языков, Комитет по делам национальностей внес законопроект о поправках в Закон РФ «О языках народов Российской Федерации» (законопроект №834162-7 в открытом доступе на сайте ГД РФ).</p> <p>Коллективный труд «Человечность: воображаемая, конструируемая, реальная» (отв. ред. Р.А. Старченко, Л.В. Остапенко, И.А. Субботина. М., 2019) представляет исследования, посвященные миротворческому потенциалу и энергетике национальной культуры. Многие институты традиционной культуры, её принципы, ритуалы и обряды служат не только сохранению культурного достояния народа, но и накоплению социального капитала. В свою очередь, цели и функции социального капитала служат гармонизации и оптимизации межэтнических отношений, а также раннему предупреждению этнических и социальных конфликтов.</p> <p>Книга Л.В. Остапенко и И.А. Субботиной «Провинциальный русский город в начале XXI века» (М., 2019) представляет анализ некоторых проблем малых городов Центральной России. Рассмотрены вопросы демографического и социально-экономического развития гг. Белева (Тульская обл.) и Старицы (Тверская обл.), проанализированы новейшие тенденции в демографическом, в том числе миграционном поведении населения, проблемы занятости и безработицы, вопросы материального уровня жизни городских жителей. Особое внимание в книге уделяется проблемам молодежи малых городов, их социальным планам и ожиданиям.</p> <p style="text-align: center;">ИЭА РАН</p> <p>В монографическом исследовании З.М. Абдулагатова «Современный экстремизм и терроризм: состояние и проблемы противодействия. (На примере Республики Дагестан)»</p>
--	---

	<p>(Махачкала, 2019), основанном на результатах анализа данных статистики и социологических опросов, проведенных в Республике Дагестан, показаны особенности проявлений религиозного экстремизма и терроризма в регионе. Основное внимание уделено вопросам профилактики экстремизма и терроризма, вопросам идеологического, информационного противодействия этим явлениям.</p> <p style="text-align: right;">ИИАЭ ДФИЦ РАН</p> <p>В монографии Л.Х. Сабанчиевой «Государственно-конфессиональные отношения в Кабардино-Балкарии в XX – начале XXI века» (Нальчик, 2019) изучены особенности государственно-конфессиональных отношений в КБР, выявлены причины, последствия и акторы внутрисламского кризиса в КБР в 1990-2000-х гг., а также позиции противоборствующих сторон, определено влияние реисламизации на религиозную практику и сознание верующих. Предложены рекомендации, которые могут быть использованы в деятельности органов государственной власти и религиозных организаций</p> <p style="text-align: right;">ИГИ КБНЦ РАН</p> <p>Результаты обработки материалов полевых исследований демонстрируют, что у подавляющего количества респондентов (православных и мусульман) отношение к традиционным религиям не является негативным, наличие конфликтного потенциала зафиксировано лишь у 11 % респондентов-мусульман. Более чем у половины респондентов представителей обеих конфессий выявлено негативное отношение к новым религиозным движениям / Мухаметзянова-Дуггал Р.М, Хабибуллина З.Р., Надыршин Т.М., Кляшев А.Н. Религиозное поле Республики Башкортостан: конфликтогенность и толерантность // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки / SOCIAL-ECONOMIC AND SOCIAL SCIENCES, 2019, № 12.</p> <p style="text-align: right;">ИЭИ УФИЦ РАН</p>
189. Проблемы теории исторического процесса, обобщение опыта социальных трансформаций и общественный потенциал истории	<p>Коллективная монография «Состояние переходности и смыслы истории» (под ред. М.С. Бобковой. СПб., 2019) посвящена изучению европейского историописания на протяжении практически двух тысячелетий (от поздней античности до наших дней) и, в конечном счете, процесса формирования истории как гуманитарной дисциплины. Анализируются пути, способы и формы преемственности традиций историописания, а также неразрывная взаимосвязь локальных исторических культур, образующих западноевропейскую общность.</p>

	<p>В издании «Вызов времени: становление централизованных государств на Востоке и Западе Европы в конце XV-XVII в.» (отв. ред. И.Н. Берговская, В.Д. Назаров, чл.-к. РАН П.Ю. Уваров. Калуга, 2019) рассматриваются сложные процессы экономической, социально-политической и культурной трансформации в конце XV-XVII столетии – изменение внешнеполитической обстановки, «военная революция», конфессиональные конфликты, возникновение Мир-системы Нового времени, приведшие к формированию централизованных государств в западной и восточной Европе.</p> <p>Книга «Конструирование истории. Кто мы?» (под ред. М.С. Бобковой. СПб., 2019) освещает вопросы существования и определения разных видов общностей в истории, идентичности и социальной тождественности. Рассматриваются разнообразные модели конструирования родовой, этнической, культурной, религиозной, политической, государственной общности, механизмы идентичности отдаленных во времени и пространстве обществ.</p> <p>В монографии М.П. Айзенштат «Историческое знание в политической культуре Британии второй половины XVIII века» (М., 2019) расширены традиционные подходы к изучению истории исторического знания и политической культуры на конкретном материале второй половины XVIII века. Исследовано формирование представлений о прошлом в повседневной жизни британцев и их значимость при выработке политических концепций тори, вигов и радикалов.</p> <p>Коллективная монография «Англоведение в современной России» (отв.ред. М.П. Айзенштат, Т.Л.Лабутина. М., 2019) представляет анализ развития изучения истории Великобритании от средних веков до середины XX века в российской и британской историографии. Освещаются также жизнь и труды ряда советских историков, оставивших заметный след в англоведении.</p> <p>Книга Е.Ю. Сергеева «Большевики и англичане. Советско-британские отношения, 1918-1924: от интервенции к признанию» (СПб., 2019) посвящена истории отношений между Советской Россией (СССР) и Соединенным Королевством в драматический период их становления. Предпринята попытка реконструировать динамику взаимодействия Москвы и Лондона и демифологизировать её ключевые эпизоды. Рассмотрены роль Британии в иностранной военной интервенции против большевистского режима, первые шаги к нормализации двусторонних отношений, участие Лондона в оказании гуманитарной помощи и содействии экономическому восстановлению нашей страны, а также воздействие английской дипломатии на признание СССР со стороны великих держав.</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">ИВИ РАН</p> <p>Монография Л.Б. Алаева «Проблематика истории Востока» (М., 2019) рассматривает роль Востока в создании общей теории всемирной истории, трудности теоретического обоснования стадиального подхода, вопросы изучения процесса модернизации и глобализации. Анализируются мнения о роли опыта других стран для экономического и политического развития России.</p> <p>В монографии В.П. Андросова «Очерки изучения буддизма древней Индии» (М., 2019) исследуются актуальные проблемы изучения Малой, Великой и Алмазной колесниц индийского буддизма, а также впервые в отечественной науке представлены комментированные переводы с санскрита 12 глав «Гухья-самаджа-тантры», считающихся старейшими, и начальных глав «Хеваджра-тантры».</p> <p>Завершена публикация «Законов Великой династии Мин со сводным комментарием и приложением постановлений: Да Мин люй цзи цзе фу ли. Ч. 4» (подг., сост., пер. Н.П. Свистуновой. М., 2019). Подобное издание осуществлено впервые в мире. По минскому кодексу китайская империя жила с начала XV до середины XVII в. н.э., основная часть его положений была перенесена в заменивший его цинский кодекс.</p> <p>Монография Е.Г. Вырщикова «Город – Деревня – Лес. Мир создателей палийского канона и их современников» (М., 2019) представляет собой культуроведческое исследование раннебуддийского канона школы тхеравада, написанного на языке пали. Автор исследует картину мира, рассматривая её основные три типа пространства: город, сельская местность и дикий лес. Ценностное отношение к ним в буддийских и брахманистских сочинениях прямо противоположное. Если в последних город – место «культурной жизни», а лес – «территория смерти», то в первых лес – прибежище, место спасения, город же – место крайне «нечистое», греховное. Сельская местность и в том, и в другом случае служит посредником между двумя непримиримыми полюсами – городом и лесом</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН</p> <p>Коллективная монография «Цивилизационные вызовы во всемирно-исторической перспективе» (авт. А.С. Балезин, чл.-к. РАН Л.И. Бородин, А.В. Буданов, О.В. Воробьева. М., 2019) посвящена вопросам глобализации, модернизации, миграции и варварства. Рассматриваются механизмы порождения различных цивилизационных вызовов, результаты их противоречивого воздействия на отдельные локальные цивилизации и всемирно-исторический процесс в целом, понимание специфики отдельных цивилизаций,</p>
--	---

	<p>способов их взаимодействия, а также нынешней эпохи глобализации, которая в свою очередь является «зеркалом заднего видения» для великих цивилизаций прошлого.</p> <p style="text-align: center;">ИВИ РАН, РГГУ</p> <p>На междисциплинарной основе (истории, экологии, исторической географии и др.) в книге Э.Г. Истоминой «Леса России: экологическая и социоэкономическая история (XVIII - начало XX в.)» (М., 2019) представлена история леса в этот период: размещение, государственная лесная политика, региональная лесохозяйственная структура, проблемы лесной собственности, охраны и важнейшие виды лесопользования: промышленность и промыслы, топливо, внешняя и внутренняя торговля, охота, а также лес как объект природного и культурного наследия.</p> <p>В коллективном труде «1917 год: революция, государство, общество и церковь (отв. ред. чл.-к. РАН А.Н. Сахаров, чл.-к. РАН В.С. Христофоров. М., 2019) рассматриваются важнейшие социально-экономические последствия революционных потрясений XX в. и их воздействие на религиозную жизнь в России. Проанализирован ряд ключевых аспектов экономического развития страны накануне и после революции 1917 г., в частности экономический шпионаж, кредитная политика, внешнеторговая деятельность, материальное положение православного духовенства. Рассмотрены концепции хозяйственного развития, разработанные видными представителями русской религиозной философии, а также отношение отечественных историков начала XX в. к революции.</p> <p style="text-align: center;">ИРИ РАН</p> <p>Книга «Реализация государственной национальной политики: опыт города Москвы и регионов России» (под.ред. В.Ю. Зорина. М., 2019) обобщает опыт претворения в жизнь российской этнополитики. Приведены многочисленные статистические показатели, рассмотрена работа всех основных акторов государственной национальной политики, большое место уделено обобщению позитивных практик и опыта работы Домов национальностей и Домов дружбы в регионах России.</p> <p style="text-align: center;">ИЭА РАН</p>
--	--

<p>190. Изучение эволюции человека, обществ и цивилизаций, человек в истории и история повседневности, традиции и инновации в общественном развитии, анализ взаимоотношений власти и общества</p>	<p>Осуществлено издание новой версии фундаментального труда «Всемирная история» в 6 томах (гл. ред. ак. РАН А.О. Чубарьян. М., 2019). Была проведена работа по обновлению текстов вышедших в 2011-2018 гг. томов с дополнениями, отвечающими новым достижениям отечественной и зарубежной исторической науки. «Всемирная история» представляет попытку сжатого анализа процессов и явлений глобальной истории в исполнении российских специалистов разных исторических дисциплин, является популяризацией отечественной науки, российского взгляда на проблемы всемирной и отечественной истории.</p> <p>Книга И.Е. Сурикова «Политические деятели Древней Греции. Том 1: Эпоха формирования и расцвета полиса» (М., 2019) представляет биографии выдающихся политических деятелей архаической (Солона, Писистрата, Клеомена I, Мильтиада).и классической Греции (Аристиды, Фемистокла, Кимона, Перикла). Реконструируются основные события их яркого, зачастую противоречивого и насыщенного разнообразными перипетиями жизненного пути. Особое внимание уделяется историческому контексту, выходу на ключевые проблемы, связанные с развитием древнегреческой цивилизации, прежде всего на проблему полиса.</p> <p>В издании «Династия Каролингов: от королевства к империи, VIII-IX века» (отв.ред., сост., пер. А.И. Сидоров. СПб., 2019) публикуются сочинения, написанные в разных жанрах и охватывающие различные направления развития исторической мысли у франков в VIII-IX вв. (биографии, истории, хроники, анналы, деяния и др.) Они повествуют главным образом об истории Каролингской державы – важнейшего государственно-политического образования в раннесредневековой Европе.</p> <p>Монография С.И. Лучицкой «Крестовые походы. Идея и реальность» (СПб., 2019) посвящена различным аспектам крестоносного движения, являющегося одним из самых важных и значимых явлений в мировой истории. Автором рассматриваются такие вопросы как: что такое крестовые походы, как возникла эта идея, кого считали крестоносцем в Средние века, сколько было крестовых походов, почему закончились эти военно-религиозные экспедиции, какими были культурно-исторические итоги крестоносного движения для Запада и Востока?</p> <p>Коллективный труд «Золотой век. Европейская политическая культура Средневековья и раннего Нового времени» (под ред. И.И. Варьяш, А.Ю. Серегиной. СПб., 2019) обобщает исторический опыт европейской цивилизации, в которой слились римские, кельтские и германские, католические и протестантские привычки выстраивать политическую идентичность и вести диалог. Феномен «политической культуры» вбирает в себя мощную</p>
---	--

	<p>традицию и определяет на столетия коммуникативные перспективы, разделяемые и властью, и элитой, и интеллектуалами, и обывателями.</p> <p>В монографическом исследовании Е.Н. Кирилловой «История ремесла во Франции XIII-XVIII веков: статья мастером» (СПб., 2019. 592) представлена история ремесла во Франции и в целом профессиональное воспроизводство в классическое Средневековье и раннее Новое время. Рассмотрены сюжеты, связанные с историей становления человека в профессии: каким образом ремесленники передавали свои профессиональные знания и навыки, что входило в обучение и как оно регулировалось в XIII–XVIII вв.; как на практике происходило становление мастера и др.</p> <p>Книга С.Я. Карпа и Н.Ю. Плавинской «Париж и его обитатели в XVIII столетии. Столица Просвещения» (М., 2019) освещает жизнь Парижа в XVIII веке, рассматриваемой в тесной связи с различными аспектами материальной и духовной культуры эпохи Просвещения. Авторы показывают социальный портрет столицы Франции, рассказывают о заботах городских властей, деятельности ремесленных и торговых корпораций, градостроительных проблемах, повседневной жизни парижан, их нравах, культурных запросах, развлечениях и увлечениях и др.</p> <p>В вышедшем труде члена-корреспондента РАН П.П. Черкасова «Первые лица Франции: От Генриха IV до Эммануэля Макрона» (М., 2019) представлена история Франции за последние четыре столетия через биографии королей, императоров, диктаторов, президентов, определявших её судьбу с начала XVII века до наших дней. Раскрываются особенности личности каждого из сорока исторических персонажей, показан его вклад в историю Франции.</p> <p>Альманах «Одиссей. Человек в истории – 2017/18» (гл. ред. ак. РАН А.О. Чубарьян; отв. ред. выпуска Ю.Е. Арнаутова. М., 2019) посвящен теме «Святой и общество: конструирование святости в агиографии и культурной памяти». Феномен святости и связанные с ним религиозные практики рассматриваются как один из важнейших источников знаний о ментальности, поведенческих моделях и системе социально-политических представлений общества и отдельных социальных групп, для которых святой становится значимым символом идентичности.</p> <p style="text-align: right;">ИВИ РАН</p> <p>Коллективная монография «История Сибири. Т. 2. Сибирь в древности и средневековье» (отв.ред. тома ак. РАН В.И. Молодин) посвящена периоду от раннего</p>
--	--

	<p>железного века (I тыс. до н.э.) до прихода в Сибирь русского населения (XVI век). Комплексное исследование существенно корректирует издание 1969 года (представлено более 80 % новой информации), проиллюстрировано фотографиями и рисунками археологических находок, схемами и картами.</p> <p style="text-align: right;">ИАЭТ СО РАН, ИИ СО РАН</p> <p>В книге А.А. Касатова «Сейзина: право, власть и общество в англо-нормандском королевстве XI-XIII веков» (СПб., 2019) рассматриваются новые способы утверждения имущественных прав в Британии после нормандского завоевания. Центральным институтом имущественного права стала сейзина — символическая процедура передачи владельческих прав, ведущей к противоправному удержанию чужого имущества.</p> <p style="text-align: right;">СПБНИИ РАН</p> <p>Монография члена-корреспондента РАН Б.Н. Флори «Россия и восточнославянские земли Польско-Литовского государства в конце XVI – первой половине XVII в. Политические и культурные связи» содержит исследование политических и культурных контактов между Россией и восточнославянскими землями Речи Посполитой. Доказана неправильность односторонних и идеализирующих представлений о характере таких контактов, показано их значение для обеих сторон, раскрыты факторы, содействовавшие и препятствовавшие развитию взаимоотношений.</p> <p>Многосторонний анализ аксиологических понятий и системы ценностей в ряде славянских традиций в разные исторические периоды представлен в книге «Взгляд на славянскую аксиологию» (отв. ред. И. А. Седакова. М., 2019). Для определения закономерностей динамики в изменении иерархии ценностей исследовались рукописные тексты религиозного содержания, народные лечебники, данные лексики и фразеологии, фольклора, обрядности, а также мемуаров и травелогов.</p> <p>В монографии А.В. Ганина «Русский офицерский корпус в годы Гражданской войны. Противостояние командных кадров. 1917- 1922 гг.» (М., 2019) рассматривается вопрос об управлении вооруженными силами в годы Гражданской войны в России. Впервые на основе документов российских и зарубежных архивов проанализирована роль офицерства в создании противоборствующих армий.</p> <p style="text-align: right;">ИСл РАН</p>
--	--

	<p>В книге «Города средневековых империй Дальнего Востока» (отв.ред. чл.-к. РАН Н.Н. Крадин) исследуется историческая динамика урбанизационных процессов в дальневосточных средневековых империях. Дана оценка масштабам урбанизации, выявлены основные причины возникновения и способы функционирования городов, определены сравнительные особенности планиграфии, систем фортификации, организации архитектурной среды, жилищ и храмовых сооружений.</p> <p style="text-align: right;">ИИАЭ ДВО РАН</p> <p>Издание «Гендер в фокусе антропологии, этнографии семьи и социальной истории повседневности» (отв. ред. З.З. Мухина, А.В. Белова, Н.А. Белова, С.В. Канныкин. М., 2019) обобщает историографический опыт изучения российскими учёными проблем гендерной антропологии, развития женских и гендерных исследований в изучении прошлого, социальной истории повседневности. Теоретические вопросы рассматриваются в сочетании с эмпирическими исследованиями, связанными с изучением конкретных сюжетов этнографии пола и истории женщин. Большое внимание уделено анализу источников личного происхождения, конструирующих женскую идентичность в междисциплинарном контексте.</p> <p style="text-align: right;">ИЭА РАН</p> <p>Монография О.В. Новохатко «Россия. Частная переписка XVII века» (Бергиш-Гладбах, 2019) посвящено горизонтальным интегративным тенденциям в русском обществе XVII века, проявившимся в частной корреспонденции. Личная переписка рассматривается не как источник для исследований процессов и событий в истории России раннего Нового времени, а как самостоятельное явление, имевшее огромное значение для установления горизонтальных и вертикальных связей в русском обществе.</p> <p>Книга А.В. Беякова «Ураз-Мухаммед ибн Ондан и Исиной Карамышев сын Мусаитов. Опыт совместной биографии» (Алматы, 2019) посвящена биографиям двух исторических личностей – казахского царевича, затем касимовского царя Ураз-Мухаммеда б. Ондана и сибирского мирзы Исиной Карамышева сына Мусаитова, оставивших заметный след в истории Московского государства, Казахского Ханства и Сибирского ханства рубежа XVI – XVII в. Комплексный анализ источников позволил скорректировать многие устоявшиеся представления о процессах, протекавших в этих государствах рассматриваемого периода.</p>
--	--

	<p>В вышедшей монографии А.П. Богданова «Стих и образ изменяющейся России: последняя четверть XVII – начало XVIII в.» (М., Берлин, 2019) рассмотрены изменения самосознания, мировоззрения и культуры «верхов» Российского государства в период от реформ царя Федора Алексеевича до начала XVIII в., отраженные в социально ориентированном творчестве придворного поэта. Показано, как принимались в высших слоях светского и церковного общества культурные перемены, раскрываются общие (но не общеизвестные) духовные тенденции в «верхах» Российской державы.</p> <p>Книга М.С. Зинич «Повседневная жизнь народа в годы Великой Отечественной войны» (М., 2019) посвящена изучению повседневной жизни советских людей в экстремальных условиях Великой Отечественной войны. На основе разнообразных архивных документов, источников личного происхождения, опубликованных нормативных актов и статистических материалов исследован комплекс вопросов, связанных с обеспечением социальных и культурных запросов граждан воюющей страны, рассмотрены государственная распределительная политика и стратегии выживания. Особое внимание уделено отражению реалий военного времени в настроениях, поведении отдельной личности или определенных групп людей.</p> <p>В двухтомной монографии В.А. Невежина В.А. «Застолья Иосифа Сталина» (Кн. 1: Большие кремлевские приемы 1930-х - 1940-х гг.; Кн. 2: Обеды и ужины в узком кругу («симпозионы»). М., 2019) объектом исследования являются торжественные приемы в Кремле с участием И.В. Сталина и его ближайшего окружения. Прослежен процесс зарождения традиции проведения больших кремлевских приемов, дано представление о топографии событий и поводах, по которым устраивались эти банкеты. Общий вывод сводится к тому, что большие кремлевские приемы 1930-х -1940-х гг. являлись одной из форм общения вождя и элиты в советской политической среде. Во второй книге восстановлена хронология отпусков Сталина на юге в 1920-е - начале 1950 гг. Представлены сведения о яствах и алкогольных напитках, сервировке стола, интерьере, развлечениях, в частности, музыкальных и кинематографических и пристрастиях советского вождя. Реконструируются и уточняются нюансы атмосферы, выявляется специфика поведенческих стратегий хозяина и гостей на обедах и ужинах в узком кругу.</p> <p style="text-align: center;">ИРИ РАН</p> <p>Изданный труд члена-корреспондента РАН В.П. Козлова «Убрать в историю ...». Крестьянский род и поселение Тульского края в XVI - XX веках. Часть 1. Конец XVI в. – 1917 г. (М., 2019) является первой частью сквозного изучения мира русской деревни</p>
--	---

	<p>Центрального Черноземья. На примере одного крестьянского рода, судеб его односельчан и их предков прослеживается история Епифанского уезда Тульской губернии. Неотъемлемым фоном повествования выступает история дворянских родов князей Голицыных, Оболенских, Юсуповых, графов Орловых, Бобринских и др., владевших землями и крепостными в уезде.</p> <p style="text-align: center;">А РАН</p> <p>Выходом сборника документов «Россия 1917 года в эго-документах: Письма» (авт.-сост. Н.В. Суржикова, М.И. Вебер, Я.А. Голубинов, Ю.А. Кашаева и др. М., 2019) завершён цикл изданий из 4 книг с общим названием «Россия 1917 года в эго-документах». Воссозданы повседневность, культурно-символическое сопровождение и эмоциональный фон Великой русской революции 1917 г. Доказано, что в условиях революционных перемен резко возрастало значение межличностной и межгрупповой коммуникации индивидов, прежде всего коммуникации на уровне семьи. Такой подход открывает новые возможности для изучения России 1917 г. с позиций персональной истории и истории идентичностей.</p> <p style="text-align: center;">ИИА УрО РАН</p>
<p>191. Исследование государственного развития России и ее места в мировом историческом и культурном процессе</p>	<p>В монографии В.Я. Петрухина «Русь христианская и языческая: Историко-археологические очерки» (СПб., 2019) рассматриваются общие тенденции развития древнерусской культуры от «языческой» предыстории к христианской истории, синтез различных этнокультурных импульсов – «восточных» (хазары) и «западных» (варяги) на Руси, выбор веры и становление русской культуры, представления о власти от эпохи призвания варягов до Московского царства.</p> <p>Книга К.А. Кочегарова «Украина и Россия во второй половине XVII века: политика, дипломатия, культура» (М., 2019) посвящена внешнеполитическим аспектам и охватывает различные сюжеты борьбы за украинские земли между Речью Посполитой, Россией, Крымским ханством и Османской империей, а также отдельные проблемы интеграции Украины и России.</p> <p>Монография Д.А. Коротковой «Белорусские земли в советско-польских отношениях. Разменная карта в противостоянии двух держав. 1918-1921 гг.» (М., 2019) посвящена истории белорусского государственного строительства в контексте советско-польского противостояния в 1918-1921 гг. Выясняются мотивы решений, принимавшихся РСФСР и Польшей по территориальным и национальным проблемам региона. Проведён анализ</p>

	<p>позиций основных политических сил Белоруссии по вопросу о судьбе белорусских земель в условиях раздела края, форм участия белорусских политических группировок в определении судьбы их родины.</p> <p style="text-align: center;">ИСл РАН</p> <p>Исторической географии России XV-XVII посвящена книга члена-корреспондента РАН С.М. Каштанова «Очерки региональной истории и исторической географии Русского государства XV–XVII вв. Т. 1. Северо-Восточная Русь» (М., 2018). Продемонстрирована неразрывная связь историко-географических исследований с общеисторической проблематикой, рассмотрены вопросы социально-экономической и политической истории России, связанные со складыванием государственной территории, истории феодального землевладения и иммунитета в период правления Ивана III, Василия III и Ивана Грозного, формирования светского и монастырского землевладения.</p> <p>В книге Л.С. Гатаговой и В.В. Трепавлова «Перед толпою соплеменных гор». Проблемные вопросы истории политики России на Кавказе (XVIII–XIX вв.)» (М., 2019) рассматриваются дискуссионные проблемы истории российской политики в Кавказском регионе: причины, обстоятельства и последствия заключения Георгиевского трактата 1783 г. о покровительстве Российской империи над Картли-Кахетинским царством (Восточной Грузией); причины и ход массового выселения адыгов с Северо-Западного Кавказа в Османскую империю; организация управления северокавказскими территориями после их вхождения в состав Российского государства и др.</p> <p>В книге С.А. Экштута «Нам общая слава России солдатской наградой была»: Наградная практика времен Великой Отечественной войны» (СПб., 2019) рассматривается малоизученный аспект истории Великой Отечественной войны – наградная практика, существовавшая в СССР, и её особенности в разные периоды войны. Изучен вопрос о том, как обстояло дело награждения орденами и медалями во фронтовой реальности, порой значительно отличавшейся от параграфов статутных документов. В издании широко использованы данные фалеристики.</p> <p style="text-align: center;">ИВИ РАН</p> <p>Монография А.П. Павлова «Думные и комнатные люди царя Михаила Романова: просопографическое исследование»: в 2 т. (СПб., 2019) представляет изучение состояния правящих верхов Русского государства в начале царствования династии Романовых (1613–1645 гг.). Проанализированы обстоятельства избрания на царство Михаила Романова, состав</p>
--	--

	<p>земского собора и ход избирательной борьбы в 1613 г., расстановка сил в правящих верхах в начале нового царствования и в период правления Филарета, характер придворной борьбы в последние годы царствования Михаила Федоровича, процессы интеграции княжеско-боярской знати в политическую систему нового царствования и утверждения новых придворных отношений.</p> <p>Предыстории крестьянской реформы 1861 г., её истокам в идейном и практическом аспектах посвящена книга Т.В. Андреевой «На дальних подступах к Великой реформе: крестьянский вопрос в России в царствование Николая I. Исследование и документы» (СПб., 2019). Великая реформа предстаёт не одномоментным актом, а длительным процессом, отражавшим сложный характер российской модернизации. Показано, что политика Николая I по крестьянскому вопросу базировалась на принципе эволюционности и постепенности социальных изменений, отрицании единовременного и резкого уничтожения крепостничества.</p> <p>В сборнике документов «Блокада в решениях руководящих партийных органов Ленинграда. 1941-1944 гг. Постановления бюро ленинградских горкома и обкома ВКП(б), стенограммы заседаний. Ч. 1. Июнь 1941 г. - март 1942 г. (отв. сост. К.А. Болдовский. СПб., 2019) раскрывается роль партийного руководства в управлении Ленинградом, а также анализируются ключевые решения о жизни блокированного города. Горком ВКП(б), наряду с Военным советом Ленинградского фронта, занимался координацией деятельности оборонной промышленности, городской инфраструктуры, регулировал практически все аспекты повседневной жизни Ленинграда.</p> <p style="text-align: center;">СПБИН РАН</p> <p>Труд В.А. Артамонова «Турецко-русская война 1710-1713 гг.» (М., 2019) анализируются причины противостояния России и Османской империи, приведшие к войне 1710-1713 гг. Показано, что, несмотря на её неудачные итоги для России, походы Петра I к Дунаю, Крыму и Кавказу стали этапом русской политики в «восточном вопросе» и предвестием османских неудач в войнах XVIII - первой четверти XIX вв. Новизна работы состоит в том, что доказано, что Русская армия не потерпела поражения в боях на Пруте.</p> <p>В монографии Л.Ф. Писарьковой «Государственное управление России первой трети XIX в.: становление министерской системы» (М., 2019) исследован сложный процесс становления министерской системы управления, созданной реформами первой четверти XIX в. Освещены вопросы организации и функционирования центральных и местных</p>
--	---

	<p>учреждений, политики правительства в формировании бюрократии, эволюции государственного аппарата и др. Сделан вывод о том, что недостатки в организации государственного управления первой половины XIX в. являются результатом реформ Александра I, проведенных в специфических условиях России.</p> <p>В монографии Н.А. Ивановой «Формирование среднего класса в Российской империи в конце XIX – начале XX в.: теория и конкретика» (М.; СПб., 2018) анализируется осмысление сущности среднего класса, его социально-экономических черт, места в классовой структуре общества и других вопросов в работах отечественных и зарубежных теоретиков, социологов, экономистов и историков. Издание выявляет общие черты, особенности и причины незавершенности формирования среднего класса в Российской империи.</p> <p>Коллективный труд «Армия и флот в геополитических интересах России» (отв. ред. И.С. Рыбачёнок) посвящена выявлению взаимосвязей между разработкой военных и военно-морских программ России, их материальным обеспечением и изменениями в системе международных отношений во второй половине XIX – начале XX в., которые раскрываются сквозь призму взглядов, представлений и действий военных и морских министров, председателя Совета министров П.А. Столыпина, начальника Главного штаба Н.Н. Обручева, главнокомандующего Юго-Западным фронтом, а затем Верховного главнокомандующего А.А. Брусилова.</p> <p>В монографии Д.Ю. Козлова «Шведский поход» адмирала фон Эссена (июль 1914 года)» (М., 2019) воссоздана целостная картина подготовки и проведения «шведской операции» флота Балтийского моря, едва не приведшей к вовлечению Швеции в Первую мировую войну на стороне центральных держав. Проанализированы влияние «шведского фактора» на содержание предвоенных планов применения российских морских сил, особенности управленческих решений командующего флотом Балтийского моря адмирала Н. О. фон Эссена в первые дни Великой войны, итоги и последствия «шведской авантюры».</p> <p>Документальная публикация «Великая российская революция 1917 г. и мусульманское движение» (ред. С.М. Исхаков. М.; СПб., 2019) даёт возможность представить значение мусульманского движения в условиях Великой российской революции 1917 г., развивавшегося в различных социально-политических, социально-культурных, национальных и региональных пространствах, имея поддержку в настроениях народных масс, а также провести переоценку целого ряда связанных с ним фактов истории данного периода и осуществить критический анализ их трактовок в современной историографии.</p>
--	--

	<p>В труде В.В. Шелохаева «Либерализм в России в начале XX века (М., 2019) дан обобщающий комплексный анализ эволюции всех направлений и течений в русском либерализме в начале XX века в широких хронологических рамках. При этом акцент сделан на рассмотрении содержания моделей преобразования России, характеристики структур и состава либеральных партий и их взаимоотношений с властью и массовыми движениями.</p> <p>Теме военного столкновения СССР, МНР и Японии на реке Халхин-Гол в мае–августе 1939 года посвящена книга Т.С. Бушуевой и А.В. Серегина «Далась победа нелегко: к 80-летию крупнейшей военной операции на реке Халхин-Гол» (М., 2019). Этот период рассматривается как провал захватнических притязаний милитаристской Японии на восточносибирские территории Советского Союза, начиная с Русско-японской войны 1904-1905 годов и вплоть до окончания Второй мировой войны. Также анализируются действия СССР по созданию в крае хозяйственно-экономической базы, военному строительству и на дипломатическом поприще.</p> <p>Монография Р.Г. Кирсанова «Экономика и финансы СССР. 1979-1991 гг. (М., 2019) посвящена экономической истории Советского Союза в период с 1979 по 1991 гг. Основное внимание уделяется исследованию финансово-кредитной составляющей экономики СССР. Рассматриваются санкционное противостояние СССР со странами Запада, основные мероприятия периода перестройки, реорганизация государственных банков и первые шаги современной банковской системы, развитие кооперативного сектора, попытки стабилизации потребительского рынка.</p> <p>В книге С.В. Журавлева и Ю. Гронова «Мода по-советски: роскошь в стране дефицита» (М., 2019) рассматривается история советской моды, развивающейся в рамках социалистической политической и экономической системы. Также рассказывается о советском обществе в целом, рядовых потребителях и «агентах моды» – модельерах, искусствоведах, манекенщицах.</p> <p>Книга члена-корреспондента РАН В.С. Христофорова «Советские спецслужбы открывают Восток» (М., 2019), написанная на основе широкого круга документальных источников, освещает многие аспекты востоковедческих проблем. Актуальность проблематики российско-афганских взаимоотношений в XX веке имеет существенное значение как с точки зрения российского внутри- и внешнеполитического интереса, так и с позиций современных тенденций развития международных отношений и глобальной безопасности.</p> <p style="text-align: right;">ИРИ РАН</p>
--	---

	<p>Вышло последнее в серии издаваемых в рамках российско-польского проекта пособие для учителей средней школы «Россия и Польша: преодоление исторических стереотипов. 1918-1991 гг.» (авт. ак. РАН А.О. Чубарьян, А.В. Шубин, Внук Рафал, М., 2019). «Короткий» XX век освещается в тематических модулях, состоящих из вводных очерков, фрагментов источников и исследований с комментарием, краткой библиографии. В издании отражено существующее разнообразие подходов, интерпретаций и оценок.</p> <p>ИВИ РАН, Институт Центрально-Восточной Европы (г. Люблин, Польша)</p> <p>В монографии Н.Н. Мельникова «Танковая промышленность СССР в годы Великой Отечественной войны» (М., 2019) проанализирована работа отечественной танковой промышленности накануне и в годы Великой Отечественной войны. Основное внимание уделено проблеме организации производственного процесса в танкостроении на востоке СССР после потери западных промышленных центров. Установлено, что в условиях усиления дефицита ресурсов танковые заводы модернизировали производство, опираясь преимущественно на собственные возможности.</p> <p>В книге К.И. Зубкова и В.П. Карпова «Развитие российской Арктики: советский опыт в контексте современных стратегий (на материалах Крайнего Севера Урала и Западной Сибири)» представлены реконструкция и анализ советской стратегии освоения Арктики, объяснены геополитические и социальные механизмы смены подъемов и спадов в освоении арктических окраин. Полученные в результате исследования выводы могут быть полезны для совершенствования современной арктической стратегии РФ.</p> <p>ИИА УрО РАН</p> <p>На основе реконструкции советской государственной религиозной политики проанализирован феномен религиозного диссидентства российских немцев в позднем советском государстве. Сделан вывод о том, что витальность и высокая резистентность религиозного диссента 1960-1980 гг. стали следствием формирования принципиально новой модели взаимоотношений власти и религиозных организаций, в рамках которой верующие перешли от коллаборации и приспособления к массовому, публичному и наступательному отстаиванию своих религиозных прав и свобод. /Савин А., Дённингхаус В. Под недремлющим оком государства. Религиозное диссидентство российских немцев в брежневскую эпоху // Труды Норд-Ост-Института. Том 22. Висбаден, 2019 (на нем.яз.).</p> <p>ИИ СО РАН</p>
--	--

	<p>Документальное издание «Российско-монгольское военное сотрудничество (1911-1946)» (сост. ак. РАН Б.В. Базаров, сост. И.И. Кудрявцев, в 2-х ч. М., 2019) посвящено российско-монгольскому военному сотрудничеству в период с августа 1911 г., когда освободившаяся от китайской зависимости Монголия отправила первое посольство в Россию с просьбой о военной помощи, по 27 февраля 1946 г. – даты заключения Договора о дружбе и взаимопомощи, положившего начало новому этапу военного сотрудничества двух стран. Издание подготовлено в соответствии с решением Российско-Монгольской Комиссии по сотрудничеству в области архивов и при поддержке Минобороны России</p> <p style="text-align: center;">ИМБТ СО РАН</p>
<p>192. Изучение духовных и эстетических ценностей отечественной и мировой литературы и фольклора</p>	<p>Юбилейный альбом «Горький – 150. ИМЛИ – центр мирового горьковедения» (отв. ред. Д.С. Московская) представлен богато иллюстрированными уникальными фотодокументами из архивных фондов ИМЛИ им. А.М. Горького РАН и Музея А.М. Горького (Москва) книга-альбом, содержит очерк творческого пути классика и почти 90-летней истории созданного им Института мировой литературы.</p> <p>В труде В.М. Вогмана (Есипова) «Пушкин и Николай I. Исследование и материалы» рассматриваются на документальной основе взаимоотношения Пушкина и императора Николая I. В работе используются такие исторические документы, как «Процесс декабристов», «Выписки из писем Графа Александра Христофоровича Бенкендорфа к Императору Николаю I о Пушкине», «Дела III Отделения собственной Е. И. В. канцелярии об А. С. Пушкине», «Завещание Николая I сыну».</p> <p>В вышедшей энциклопедии «Русское присутствие в Италии в первой половине XX века» составленной известными итальянскими учеными-славистами, становится понятной реальная картина существования «русского мира» в Италии, его влияния на культурную и общественно-политическую жизнь страны, а также на общеевропейскую эмиграцию. В энциклопедии, иллюстрированной редкими материалами, представлено около 1000 словарных статей, посвященных как отдельным персоналиям, так и наиболее значимым общественным институтам, объединениям, периодическим изданиям.</p> <p>Работа чл.-к. РАН В.В. Полонского «Gallo-Rossica: Из истории русско-французских литературных связей конца XVIII – начала XX века» посвящена ряду неизученных и малоизученных страниц русско-французских литературных связей в период между появлением «Писем русского путешественника» Н. Карамзина и дискуссиями в парижской</p>

Франко-русской студии 1929-1931 гг. Тема разрабатывается на материале конкретных историко-литературных сюжетов, зачастую вбирающих в свою орбиту писателей так называемого второго ряда и культурных посредников между двумя странами – переводчиков, критиков, дипломатов-франкофилов российского происхождения.

Монография Н.И. Шубниковой-Гусевой «Есенин в Польше (1918 - 1939): рецепция и интерпретация» посвящена истории восприятия творчества С.А. Есенина в Польше межвоенных лет.

Вышел первый том «Альфонсо Мудрый и сотрудники. История Испании, которую составил благороднейший король дон Альфонсо, сын благороднейшего короля дон Фернандо и королевы доньи Беатрис. Комментированный перевод по транскрипции средневекового текста, осуществленный Рамоном Менендесом Пидалем» («Первая всеобщая хроника Испании») (отв. ред., сост. Аузова О.В.). Это выдающийся памятник средневекового историописания, одна из первых западноевропейских хроник, написанных на разговорном (средневековом кастильском) языке. «История Испании» была составлена под руководством короля Кастилии и Леона Альфонсо X Мудрого (1252-1284) и охватывает период от заселения Испании легендарным Геркулесом до смерти короля Фернандо III Святого (1217–1252), отца Мудрого Короля.

В серии «Литературное наследство» вышли: Первая книга 110 тома – «И.А. Бунин Новые материалы и исследования», в которой публикуются неизвестные ранние стихотворения и проза первого русского нобелевского лауреата по литературе, его неоконченные литературно-критические статьи и большой блок переписки. Вводятся в научный оборот неизвестные ранее художественные тексты И.А. Бунина; «Валерий Брюсов – историк литературы. Переписка с П.И. Бартеневым и Н.О. Лернером», где представлена тройственная переписка В.Я. Брюсова, П.И. Бартенева, Н.О. Лернера за 1898-1912 гг. В книге впервые печатаются более трехсот писем из архивов Москвы и Санкт-Петербурга. Издание снабжено академическим комментарием и указателем имен.

Коллективный труд «Французские и франкоязычные рукописи в России (XVIII – начало XX в.)» (под ред. Е.Е. Дмитриевой и А.В. Голубкова) направлен на изучение культуры билингвизма в России, исследуются малые жанры (альбомы, письма, собрания французских цитат, которые могли скрывать в себе закомуфлированную автобиографию), в научный оборот вводятся ранее неизвестные архивные франкоязычные материалы («Dictionnaire d'amour» Жана Франсуа Дре дю Радье и «Лексикон любви» А.В. Храповицкого, дневник прусской королевы Луизы, переписка Анри Барбюсса с А.В. Луначарским).

В коллективном труде «Поэтика зарубежного классического детектива» рассматривается генезис детективного романа в литературах Европы, Америки и стран Востока и его эволюция от протодетективных форм к ставшим устойчивыми в XX веке жанровым модификациям (психологический, полицейский, шпионский и др.). Особое внимание в книге уделено формированию структур и образов детективного повествования в рамках литературы романтизма. Наряду с попыткой типологического описания различных типов и модальностей детективного романа в книге затронута столь масштабная проблема, как взаимодействие классического литературного детектива с кинематографом.

ИМЛИ РАН

В серии «Литературные памятники» вышла книга «Комаров Матвей. Ванька Каин. Милорд Георг», в которой представлены два лучших произведения Комарова. Первое из них – авантюрная история, в основу которой положены факты биографии реального исторического деятеля – Ваньки Каина, изворотливого и одаренного проходимца, устроившегося на службу в Сыскной приказ и с той поры погрузившегося в двойную жизнь, сочетая в себе ипостаси полицейского и мошенника. Не менее знаменит и герой второй комаровской повести – «аглинский милорд Георг», чей яркий образ пронизывает всю культурную жизнь России XIX века. Научный раздел книги представлен статьей В.Д. Рака, в которой сведения о Матвее Комарове тщательным образом систематизированы, а его творчество включено в широчайший литературный контекст – от XVIII столетия до наших дней.

Книга К.А. Баршта «Достоевский: этимология повествования» о рождении художественного слова Ф.М. Достоевского. В книге содержатся новые сведения об особенностях устройства творческой лаборатории писателя, о том пути, который проделала художественная идея на пути к своему воплощению, а также новые имена, игравшие значительную роль в творческом процессе писателя остававшиеся малоизвестными или совсем неизвестными: Николя Мальбранш, Григорий Богослов, князь Андрей Яковлевич Хилков, Блез Паскаль, Христофор Колумб и др.

Монография В.И. Ереминой «Познание истины. Из истории русской фольклористики XIX-XX вв.» написана в жанре литературных портретов выдающихся деятелей русской филологической науки XIX-XX вв., рассмотренных на фоне мировой науки и культуры того времени. Выбор персоналий определен ролью, которую сыграли эти ученые в становлении и развитии филологической науки (сравнительной фольклористики и литературоведения,

	<p>изучения международного эпоса и поэтики фольклора). В работе широко использованы архивные материалы (переписка, отчеты об экспедициях, лекции, рецензии и т. д.), что позволяет по возможности объективно подойти к рассмотрению личных и творческих контактов ученых.</p> <p style="text-align: center;">ИРЛИ РАН</p> <p>Опубликованная монография «При жизни произведён в классики. Всеволод Иванов в историко-литературном контексте 20-х – 30-х годов XX века» Л.П. Якимовой, посвященная творчеству советского писателя Всеволода Иванова. Впервые в современном литературоведении проведено системное изучение и описание творчества писателя в историко-литературном контексте 1920-х–1930-х годов</p> <p style="text-align: center;">ИФЛ СО РАН</p> <p>Издание «Искусство Сербии, Хорватии и Словении в 20 веке» (отв. ред. и сост. Н.В. Злыднева) освещает наиболее значимые явления искусства (преимущественно живописи и театра) трех крупнейших югославянских народов в XX веке. Здесь повествуется о сложных путях становления и развития национальных школ, их взаимодействии с европейскими направлениями и русским искусством, об их глубокой самобытности, открываются практически неизвестные российскому читателю страницы художественной истории региона прошлого столетия, авангардные практики, борьба идей.</p> <p>Работа Т.А. Агапкиной «Деревья в славянской народной традиции: Очерки» представляет собой комплексное междисциплинарное исследование славянского фольклора, мифологических представлений, обрядов и поведенческих предписаний, связанных с деревьями и кустарниками.</p> <p style="text-align: center;">ИСл РАН</p> <p>В монографии Г.Н. Маллалиева «Формирование и развитие табасаранской детской литературы» дана картина развития табасаранской детской поэзии с периода ее зарождения, рассматривается современное состояние табасаранской поэзии и прозы для детей, прослеживается эволюция традиционных тем и жанров, исследуется проблематика героя, поэтика произведений для детей.</p> <p>В труде Э.С. Хидировой «Витальные и фольклорные истоки произведений А.И. Полежаева и М.Ю. Лермонтова» рассматриваются произведения А.И. Полежаева и М.Ю. Лермонтова в единой исторической перспективе, во взаимосвязи с культурным контекстом</p>
--	---

	<p>и мировоззрением современной им эпохи, анализируются узловые проблемы романтизма, прослеживается обращение романтиков к инациональным культурам, к устному народному творчеству.</p> <p style="text-align: center;">ИЯЛИ ДНЦ РАН</p> <p>В фундаментальном труде «История адыгской (кабардино-черкесской) литературы» (Т. I, под науч. ред. Тимижева Х.Т.) обобщается художественный опыт адыгских (кабардинских, черкесских) писателей XIX-первой половины XX в. Исследуются как своеобразие творческой индивидуальности, так и закономерности литературного процесса: становление письменной художественной словесности от ранних форм фольклора до современных литературных произведений; рассматривается комплекс вопросов, связанных с развитием жанровой системы, художественного стиля, сюжетно-композиционных особенностей, отношение адыгских писателей к различным художественным направлениям.</p> <p style="text-align: center;">ИГИ КБНЦ РАН</p> <p>Книга М.В. Торопыгиной «Бухта песен. Шесть глав о средневековой японской поэзии» посвящена истории японской поэзии вака (японские песни). Исследование строится вокруг официальных антологий «по императорскому указу», которые собирались с начала X в. до середины XV в. Основными вопросами, которые рассматриваются в исследовании, являются: многообразие форм японских стихотворений, объединенных понятием вака; состав императорских антологий; проведение поэтических мероприятий — собраний и турниров; сочинение стихотворений «на тему»; правила записи стихотворений поэтами на поэтических собраниях; «авторское право» в японской средневековой поэзии, список «слов, имеющих хозяина». В книге даны переводы нескольких поэтических сборников и циклов, не переводившихся ранее на русский язык.</p> <p style="text-align: center;">ИВ РАН</p> <p>В монографии М.Л. Ковшовой «Лингвокультурологический анализ идиом, загадок, пословиц и поговорок. Антропонимический код культуры» впервые проводится комплексный анализ идиом и паремий как знаков языка и культуры. Особое внимание уделяется исследованию культурной референции идиом и паремий, сопоставляются загадочность идиом и идиоматичность загадок, исследуется собственное имя в составе паремий и идиом, описываются формы и структуры онимов во фразеологических знаках и</p>
--	---

	<p>знаках фольклора, изучаются вопросы референции, проводится историко-этимологический и культурологический анализ, дается комментарий.</p> <p>В коллективном труде «Эвенкийские рассказы. Сборник рассказов эвенков Иркутской области 1927-2018 гг.» собраны тексты на эвенкийских говорах Иркутской области с переводами на русский язык. Тексты относятся к двум временным периодам: современному (2016-2018 годы) и первой трети XX века (1927-1937 годы). Записи современного периода сделаны в ходе двух экспедиций по документации эвенкийских говоров Иркутской области.</p> <p style="text-align: center;">ИЯз РАН</p> <p>Опубликована монография Ж.М. Юшы «Фольклор и обряд тувинцев Китая в начале XXI века. Структура. Семантика. Прагматика» посвящена исследованию современного состояния фольклорной и обрядовой традиций тувинцев Китая. Фольклорный и этнографический материал рассмотрен в сравнительном аспекте через призму традиционной мифологии и культуры российских, монгольских тувинцев и тюрко-монгольского мира.</p> <p>В издании «Голоса корякской культуры: Александра Кергильхот» опубликованы мифы, сказки, исторические предания, рассказы о традициях чавчуменов (кочевых коряков Камчатки), а также автобиографические нарративы, записанные от носителя исчезающей архаической культуры Александры Алексеевны Кергильхот (1951-2016). Книга иллюстрирована рисунками А.А. Кергильхот и фотографиями, отражающими особенности культуры и быта оленных коряков, сопровождается компакт-диском.</p> <p style="text-align: center;">ИФЛ СО РАН</p> <p>В серии «Памятники этнической культуры коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока» изданы два тома – «Имена собственные персонажей эвенкийского эпоса» и «Имена собственные персонажей эвенского эпоса».</p> <p style="text-align: center;">ИГИиПМНС ФИЦ ЯНЦ СО РАН</p> <p>Вышла вторая книга тома X «Башкирское народное творчество: пословицы и поговорки».</p> <p>Монография А.М. Хакимьяновой «Лирические песни башкир. Поэтика. Концептосфера» посвящена изучению традиционных необрядовых лирических песен башкир. Поэтика жанра лирических песен исследуется в комплексном плане с выявлением тематических, структурно-композиционных, образных и лексических особенностей, формирующих особую фольклорную картину мира. Работа представляет собой первый опыт</p>
--	--

	<p>исследования концептосферы башкирских народных лирических песен и основано на богатом фактическом материале, большая часть которого вводится в научный оборот впервые.</p> <p>Вышел в свет седьмой том «Свода памятников фольклора народов Дагестана» – «Детский фольклор» (сост. Ф.З. Абакарова, Ф.Х. Мухамедова, отв. ред. А.М. Аджиев), включающий распространенные и художественно значимые произведения детского фольклора народов Дагестана: как поэтические жанры, так и прозаические, каждый из которых характеризуется своими особенностями. Общность и этническая специфика детского фольклора, созданного взрослыми и детьми, являются ярким отражением многообразия духовной культуры многонационального Дагестана.</p> <p>ИИЯЛ УФИЦ РАН</p>
<p>193. Теория, структуры и историческое развитие языков мира, изучение эволюции, грамматического и лексического строя русского языка, корпусные исследования русского языка, языков народов России</p>	<p>Продолжалась работа по составлению фундаментальных академических словарей русского языка, языков народов Российской Федерации, зарубежных стран. Вышли из печати: ак. РАН А. Е. Аникин «Русский этимологический словарь», вып. 13; «Большой академический словарь русского языка», Тт. 25, 26; Словарь древнерусского языка XI–XIV вв., Т. XII (гл. ред. В. Б. Крысько) «Словарь русского языка XI–XVII вв.», вып. 31; «Словарь русского языка XVIII века», вып. 22; «Толковый словарь русской разговорной речи», вып. 3; «Словарь языка русской поэзии XX века», Т. 8; «Словарь русских народных говоров», вып. 51; «Большой словарь церковнославянского языка Нового времени», Том II; «Русско-лакский словарь», «Словарь синонимов кабардино-черкесского языка», часть I; «Русско-удмуртский словарь», в 2-х т., Т. 1, 2.</p> <p>ИРЯ РАН, ИЛИ РАН, ИФл СО РАН, ИЯЛИ ДФИЦ РАН, ИГИ КБНЦ РАН, УИИЯЛ УдмФИЦ УрО РАН</p> <p>Завершена работа над «Осетинско-русским словарем» в 4 томах, в котором впервые предпринято полное описание лексического состава осетинского языка, актуализированное в условиях уменьшения активно используемого вокабуляра и сужения сфер его функционирования. Словарные статьи включают иллюстрации, выбранные из произведений осетинской литературы, публицистики, научных и художественных работ, периодических изданий, устной речи, из словарей и справочных изданий.</p> <p>СОИГСИ ВНЦ РАН</p>

	<p>Монография ак. РАН С.М. Толстой «Мир человека в зеркале языка. Очерки по славянскому языкознанию и этнолингвистике» посвящена лексике, относящейся к человеку, его чувственному и интеллектуальному миру, его восприятию природы и социума, его оценкам, семантической реконструкции и анализу семантических спектров отдельных праславянских этимологических гнезд, исследованы «лексические поля» некоторых семантических категорий, мотивационные модели в лексике питания и пищи, лексике ошибок и т. п., затронуты «формальные» аспекты и параметры лексики, «культурная» лексика, относящаяся к народному календарю, народной медицине, верованиям и обрядам.</p> <p style="text-align: right;">ИСл РАН</p> <p>Коллективный труд «Евхологий Великой церкви в славяно-русском переводе конца XIV века. Исследование и текст» (отв. ред. Т.И. Афанасьева) впервые публикуется славяно-русский перевод византийской богослужебной книги Евхологий Великой церкви, сделанный в Константинополе в 80-е годы XIV века русскими книжниками по заказу митрополита Киприана. Этот перевод был задуман Киприаном для организации московского кафедрального богослужения по образцу главного храма византийской столицы — храма св. Софии. Перевод, имеет яркие языковые особенности, позволяющие судить о так называемом «втором южнославянском влиянии» на русскую письменность. В книге описываются его особенности и показывается, как внедрялись новые южнославянские нормы в книжность Московской Руси конца XIV в.</p> <p>«Словарь немецкого языка М. В. Ломоносова» (отв. ред. С.С. Волков, К.А. Филиппов) представляет собой авторский переводной исторический словарь, объектом описания которого является отдельная лексическая единица, зафиксированная в текстах на немецком языке, написанных М.В. Ломоносовым. В настоящем издании излагается концепция Словаря, указываются источники иллюстративного материала, макро- и микроструктура словаря, различные виды комментариев, оцениваются перспективы создания электронной версии Словаря.</p> <p>В коллективном труде «Лексический атлас русских народных говоров» освещен широкий круг вопросов исследования диалектной лексики, семантики, структуры отдельных тематических групп и словообразования, практические вопросы картографирования и некоторые теоретические проблемы лингвогеографии.</p> <p>В издании «Тексты на языках эскимосов Чукотки в записи Е.С. Рубцовой» (подгот. текста и ред. чл.-к. РАН Вахтин Н.Б.) публикуются тексты, записанные Е.С. Рубцовой во время длительной экспедиции на Чукотку в 1940-1946 гг. Коллекция включает тексты на</p>
--	--

	<p>двух эскимосских языках — науканском и чаплинском. Главная ценность коллекции состоит в том, что эскимосские языки и говоры представлены здесь в «доконтактном» виде, то есть были зафиксированы до того, как русский язык стал вторым, а затем и первым языком эскимосского населения.</p> <p>Книга В.В. Казаковской «Вопрос и ответ в диалоге «взрослый — ребенок»: Психолингвистический аспект» посвящена лингвистическим и психологическим закономерностям становления диалогической компетенции ребенка раннего возраста. Предлагается опыт функционально-семантической типологии вопросо-ответных единств и рассматривается их роль в языковом и когнитивном онтогенезе. Приводятся результаты лонгитюдных исследований диалога с ребенком, отражающие становление его коммуникативных умений. Обсуждаются когнитивные предпосылки и социальные факторы развития диалогической компетенции, начальные этапы освоения ребенком семантических категорий. Анализируется эволюция коммуникативных неудач в диалоге «взрослый — ребенок».</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ РАН</p> <p>Создан массив данных по языковым контактам в циркумполярной зоне, осуществлен анализ взаимного влияния языков контактных зон, разработаны методы для комплексного описания географических зон и исторических процессов, проведены экспедиции для пополнения массива первичных данных по наименее описанным ареальным разновидностям языков контактных зон (Аляска, Якутия, Чукотка, Нижний Амур). Запущены онлайн-версия корпуса контактно-обусловленной русской речи Севера Сибири и Дальнего Востока (http://web-corpora.net/tsakorpus_russian_nonst/), картографическая онлайн-версия базы данных с настраиваемыми параметрами изображения (http://circumpolar.iling-ran.ru/maps/) и пилотная версия интернет-ресурса «Малые языки России» (https://minlang.iling-ran.ru).</p> <p style="text-align: center;">ИЯз РАН</p> <p>В коллективной монографии «Карельский язык в грамматиках. Сравнительное исследование фонетической и морфологической систем» в ходе исследования впервые документально на языковых данных удалось подтвердить факт единства трех наречий карельского языка, которые отдельными лингвистами или лингвистическими школами (финской, эстонской) признаются за самостоятельные языки. Предлагаемая методика может</p>
--	---

	<p>быть успешно применима к изучению различных вопросов не только диалектологии и языкознания, но и иных социокультурных областей знания.</p> <p>Коллективный труд «Лингвистический атлас вепсского языка» выполнен на оригинальных материалах по вепсскому языку, собранных как полевым путем, так и из архивных и опубликованных источников. Атлас включает 150 лингвистических карт, которые демонстрируют ареальную дистрибуцию вепсских языковых явлений на фонетическом, морфологическом и лексическом уровнях. На основе полученных данных предпринята также попытка реконструкции исторической вепсской территории.</p> <p style="text-align: right;">ИЯЛИ КарНЦ РАН</p> <p>В работе Е.Л. Рудницкой «Общая характеристика морфосинтаксиса устного эвенкийского языка начала XXI века» исследование базируется на корпусе текстов (рассказов), записанных со слов рассказчиков, идиомы которых принадлежат разным говорам эвенкийского языка. Корпус рассказов представляет возможность анализа спонтанной разговорной речи, которая отсутствует в случае примеров, полученных на основе элицитации. Подробно обсуждаются такие малоизученные вопросы, как порядок слов и структура глагольной словоформы.</p> <p style="text-align: right;">ИБ РАН</p> <p>«Русский диалектный этимологический словарь. Лексика контактных регионов» чл.-к. РАН С.А. Мызникова представляет собой описание заимствованной лексики, зафиксированной в русских говорах. Значительная часть анализируемых лексических материалов ранее не попадала в сферу внимания этимологов. В словаре представлен анализ около 18 тысяч лексем.</p> <p style="text-align: right;">ИСл РАН</p> <p>В монографии Н.И. Гуляевой «Вопросительные предложения в языке коми художественной литературы: функции, семантика и структура» рассмотрены коммуникативные функции данных синтаксических единиц, выявлены и проанализированы их функционально-семантические и структурные особенности, предпринята структурная классификация вопросительных предложений и описаны общие закономерности функционирования данных синтаксических единиц в языке коми художественной литературы.</p> <p style="text-align: right;">ИЯЛИ КомиНЦ УрО РАН</p>
--	---

	<p>В коллективной монографии «Синтез тюркской словоформы» описывается опыт практической разработки систем автоматического синтеза словоформ в родственных тюркских языках на основе существующих в прикладной лингвистике подходов к моделированию морфологических систем языков.</p> <p style="text-align: right;">ИИЯЛ УФИЦ РАН</p> <p>Монография М.О. Ибрагимовой «Категория падежа и морфология склонения в рутульском языке: диалектная стратификация» посвящена системному сравнительному описанию падежей в диалектах рутульского языка; выявлению междиалектных различий, причин их возникновения.</p> <p>Работа С.Г. Гаджиевой «Отглагольные образования в даргинском и лакском языках» представляет собой попытку сравнительно-сопоставительного описания отглагольных образований в двух дагестанских языках – даргинском и лакском.</p> <p style="text-align: right;">ИЯЛИ ДНЦ РАН</p> <p>Коллективная монография «Русский язык и народная традиция старообрядцев зарубежья» представляет собой исследование языка и народной культуры староверов Латвии (Латгалии) и Польши, основанное на полевых данных авторов, которые были собраны в этнолингвистических экспедициях 2016-2017 гг.</p> <p style="text-align: right;">ИСл РАН</p> <p>В вышедшей из печати монографии З.Е. Оборневой «Переводчики с греческого языка Посольского приказа 1613-1645 гг.» демонстрируется соотношение сохранившихся греческих грамот и их русских переводов, ставится вопрос об авторстве перевода каждого документа, отмечаются языковые особенности переводов.</p> <p>Вышедшая из печати книга О.И. Северской и Л.В. Селезнёвой «Эффективная бизнес-коммуникация: “волшебные таблетки” для деловых людей» посвящена устной деловой речи – общим постулатам заинтересованной и паритетной коммуникации, умению слушать собеседника, способности говорящего по-разному выражать свои мысли в зависимости от ситуации и жанра деловой речи, особенностям взаимодействия с разными типами собеседников, полемическим приемам и способам гасить агрессию, принципам ведения</p>
--	--

	<p>переговоров, интервью, презентаций. Особое внимание уделяется скриптам, телефонным разговорам, речам и докладам, а также искусству самопрезентации в стиле твитта.</p> <p>В книге А.Д. Шмелева и И.Б. Левонтиной «Либеральный лексикон» рассматриваются несколько важных для либерального дискурса языковых выражений: права человека, свобода, толерантность, плюрализм, частная собственность и приватизация, демократия, справедливость. Описываются их значение, бытование в языке, ассоциативный потенциал, эволюция отношения к ним носителей языка.</p> <p>В коллективной монографии «Очерки древнерусского и старорусского синтаксиса» (отв. ред. чл.-к. РАН Пичхадзе А.А.) описывается вариативность словопорядков в группе «подлежащее-сказуемое» в русских былинах, а также порядок слов в группе «сказуемое – прямое дополнение» в древнерусских текстах, исследуется функционирование союзов а, то, хотя и союзных слов) в зависимых финитных и причастных предикациях, анализируется употребление в древнерусских и старорусских текстах перифрастических оборотов с вспомогательным глаголом начать и инфинитивом, демонстрируется их место в системе глагольных времен и отличия от инфинитивных сочетаний с глаголом начать в современном русском языке.</p> <p style="text-align: right;">ИРЯ РАН</p>
<p>194. Изучение трансформации государств современного Востока, проблем модернизации, опыта инновационного развития, сочетания современных и традиционных элементов в общественной жизни, особенностей политической и экономической эволюции</p>	<p>Коллективная монография «Новая система производительных сил и страны Востока» (отв. ред. А.В. Акимов, С.А. Панарин. М., 2019) посвящена анализу развития и воздействия на мировую экономику и экономику стран Востока технологий четвертой промышленной революции и накопленных ранее технологий, которые в совокупности образуют новую систему производительных сил. Эта система отличается снижением роли человека и природных ресурсов в производственных процессах и ростом влияния технологий на все стороны производства.</p> <p>В монография Л.Н. Руденко «Арабские страны в условиях новой экономической реальности (2010-е годы)» (М., 2019) исследуются различные аспекты социально-экономического развития арабских стран в период формирования новой экономической реальности как в глобальном масштабе, так и в регионе Ближнего Востока и Северной Африки.</p> <p>Изданная монография С.Н. Каменева «История экономических процессов в Пакистане» (отв. ред. В.Я. Белокреницкий. М., 2019) вносит существенный вклад в изучение экономической истории и современного экономического положения одной из самых населенных стран Азии. Рассматриваются макроэкономические взаимосвязи, внутренние и</p>

	<p>внешние факторы развития, трактовка стремительного демографического роста как серьезной угрозы социальному и политическому будущему страны.</p> <p>А.В. Попов в работе «Экономика Индонезии: современное состояние и тенденции развития» (М., 2019) проводит анализ современной индонезийской экономики, ее структуры и перспектив развития. Освещается история экономического развития Индонезии, политика властей страны на различных этапах этого развития, а также новейшие тенденции в экономическом курсе правительства в условиях нарастания нестабильности в мировом хозяйстве.</p> <p>Монография Т.А. Карасовой «Особенности израильско-американских отношений в период правления правительств Б. Нетаньяху и администраций Б. Обамы и Д. Трампа (2009-2019)» (М., 2019) рассматривает круг проблем в израильско-американских отношениях 2009-2019 гг. Проанализировано, насколько адекватно Израиль реагировал на происходящие изменения в регионе, сохраняя при этом главные составляющие своей ближневосточной политики: с одной стороны, политическую самостоятельность, с другой – ориентацию на поддержку США.</p> <p>В коллективной монографии «Иран в условиях новых геополитических реалий» (отв. ред. Е.В. Дунаева. М., 2019) основное внимание уделено идеологическому обоснованию новой модели исламского государства, в основе которой лежит принцип «веляят-е факих», и ее реализации. Анализируются результаты социально-политического, экономического и культурного развития, основные внешнеполитические концепции и эволюция российско-иранских отношений, рассматриваются сценарии развития Исламской Республики.</p> <p>Сборник уникальных архивных материалов «Монголия в документах из архивов ФСБ России (1922-1936 гг.)» (науч. ред. Ак. РАН В.В. Наумкин, отв. ред. К.В. Орлова, В.В. Грайворонский. М., 2019) содержит рассекреченные документы Центрального архива ФСБ России и архива УФСБ России по Омской области, относящиеся к различным сферам отношений между СССР и МНР (политика, оборона, экономика, международные отношения, культура) в 1922-1936 гг. Документы отражают особенности политического и социально-экономического развития МНР, внутренней и внешней политики, роль известных политических, государственных и военных деятелей Монголии и их отношение к России / СССР.</p> <p>В коллективной монографии «Вторая мировая война и Восток» (отв. ред. и сост. Н.Г. Романова, Т.А. Филиппова. М., 2019) рассматриваются актуальные и малоизученные факты участия стран и народов Востока (Азии и Северной Африки) во Второй мировой войне.</p>
--	--

	<p>Книга содержит документальные фотографии, рисунки, карикатуры военных лет, рассказы о судьбах военнослужащих, пленных, эмигрантов, привлечены материалы из ранее засекреченных архивов.</p> <p style="text-align: center;">ИВ РАН</p> <p>Книга Д.В. Стрельцова «“Система 1955 года”: внешняя и внутренняя политика Японии эпохи холодной войны» (М., 2019) представляет собой комплексное исследование феномена политической власти доминантной партии в Японии периода холодной войны. Проанализированы механизмы господства Либерально-демократической партии Японии и причины утраты ею позиций как ключевой политической силы страны к концу 1980-ых годов. Особое внимание уделяется историческим, национально-психологическим, организационно-структурным и процедурным аспектам «системы 1955 года», а также внешнеполитическому фону ее функционирования.</p> <p style="text-align: right;">ИВ РАН, МГИМО МИД России</p>
XIII. Глобальные проблемы и международные отношения	
<p>195. Глобальное развитие и национальные интересы России</p>	<p>Прогнозирование мирового развития: экономика, политика, социальные отношения. Разработаны краткосрочный прогноз развития мира на 2020 год и среднесрочный прогноз на период до 2024 года.</p> <p>По прогнозу ИМЭМО РАН мировая экономика в 2020 году будет расти высокими темпами – 3,4 - 3,5%. В начале 2020 года продолжится начатый в конце 2019 года процесс урегулирования торговых противоречий между США и Китаем, что поддержит не только взаимный товарооборот, но и мировую торговлю в целом.</p> <p>Рассчитаны важнейшие статистические показатели мировой экономики на 2020 года как по паритетам покупательной способности 2018 года, так и по среднегодовым курсам национальных валют к доллару 2018 года.</p> <p>Рассмотрены наиболее вероятные изменения в международно-политической ситуации в мире, возможные варианты решения острейших конфликтов в мире. Особое внимание уделяется перспективам российско-американских отношений, европейской проблематике, ситуации на Ближнем Востоке и на востоке Украины.</p> <p>Дана оценка глобальным трендам мирового развития до 2024 года, которые характеризуются стремительным ускорением изменений экономического и общественного развития. Факторами этих изменений являются глубокие технологические сдвиги в</p>

	<p>производственной и общественно-социальной сферах; глобальные климатические изменения и в целом обострение экологической повестки; ускорение политической поляризации. Деградация международно-правовых режимов, прежде всего, контроля над вооружениями, а также повышение активности малых государств и несистемных игроков в международно-политических отношениях ускоряют процессы трансформации мирового порядка. При этом на основных региональных направлениях эксперты ИМЭМО РАН не прогнозируют резких отклонений от текущих тенденций во внутривнутриполитическом развитии государств и в их внешней политике.</p> <p>Опубликованы: ежегодный краткосрочный прогноз, восемнадцатый в серии регулярных ежегодных публикаций ИМЭМО РАН - «Россия и мир: 2020». Рук. проекта: А.А. Дынкин, В.Г. Барановский. Отв. ред.: И.Я. Кобринская, Г.И. Мачавариани. – М.: ИМЭМО РАН, 2019, 172 с.; Среднесрочный прогноз «Россия и мир: 2024. Экономика и внешняя политика». Рук. проекта: А.А. Дынкин, В.Г. Барановский; отв. ред.: Г.И. Мачавариани, И.Я. Кобринская. – М.: ИМЭМО РАН, 2019. – 42 с.; статьи в научных журналах, в т.ч. индексируемых в WoS и Scopus, статьи, выступления и комментарии в печатных и электронных СМИ. Подготовлены экспертно-аналитические материалы в интересах государственных органов.</p> <p>Экономическая политика для экономического роста: теоретический анализ новых регуляторных механизмов в мировой экономике.</p> <p>В рамках идентификации наиболее важных достижений теоретического анализа, формирующих базис рекомендаций для национальных и международных систем экономического регулирования в современном мире, проведен анализ концептуальных основ политики «нового протекционизма», «нового социального популизма» и ответственной бюджетной политики; применения инструментов экономической политики для достижения политических целей; этически-ориентированных аргументов, влияющих на позитивную (либо негативную) оценку конкретных предложений в сфере экономической политики субъектами принятия политических решений. По результатам проведенного исследования сформулированы рекомендации по совершенствованию управления бюджетными доходами и расходами, регулированию рынка труда, стимулированию внешнеэкономических связей в Российской Федерации, а также по противодействию режиму антироссийских экономических санкций. Опубликовано статьи в научных журналах, в т.ч. индексируемых в WoS и Scopus, статьи, выступления и комментарии в</p>
--	---

	<p>печатных и электронных СМИ. Подготовлены аналитические материалы в интересах государственных органов. Сделаны доклады на научных конференциях.</p> <p>Национальные и глобальные инновационные системы.</p> <p>Проведен анализ воздействия современных «прорывных» технологий на мировую экономику; масштабов и отраслевой структуры ИР, осуществляемых крупными компаниями на передовых рубежах технологического развития. Положения экономической теории об исключительной роли научно-технологической деятельности бизнеса в ускорении экономического развития и создании условий для подготовки технологических прорывов подтверждены эмпирическими данными из современной практики развитых и крупных развивающихся стран.</p> <p>Детализированы тенденции к усилению роли крупнейших развивающихся экономик (Китай, Индия) в глобальных инновационных процессах – в том числе в сфере цифровой экономики, и, как результат, обострение глобальной конкуренции в торговой, финансовой и инновационной сферах.</p> <p>Исследованы характеристики и международный опыт регулирования «цифровой экономики».</p> <p>Проведен детальный сопоставительный анализ ключевых игроков мировых цифровых рынков – Интернет-компаний («платформ»).</p> <p>Определены новые тренды научной и инновационной политики ЕС: увеличение спектра финансируемых ИР, включение в него военных ИР, разработка долгосрочных проектов, имеющих широкое социальное значение, расширение сотрудничества с третьими странами, усилия по снижению региональных диспропорций, переход к политике «открытой науки».</p> <p>На национальном уровне рассмотрены особенности НИС Германии и алгоритмы взаимодействия ее отдельных акторов. Сформулированы рекомендации по использованию европейского опыта (Великобритании, Нидерландов, Финляндии, Германии) для совершенствования практики оценки качества и эффективности НИР в Российской Федерации. Исследованы характеристики современной инновационной политики Индии, главной чертой которой является акцент на развитии социальной составляющей.</p> <p>Зарубежный опыт регулирования международных научных проектов: возможности для крупных национальных проектов.</p> <p>В ходе работ изучены основные факторы и тенденции эволюции современного международного научно-технического сотрудничества (МНТС) и его форматов. Особое внимание уделено эволюции проектов меганауки и комплексным программам МНТС,</p>
--	---

	<p>интегрирующим различные группы задач. В качестве значимого инструмента управления крупными проектами проанализированы платформы проектной деятельности, обеспечивающие государственно-частное партнерство и функционализацию формальных (университеты и иные структуры) и неформальных (научные сообщества) «горизонтальных» сетевых структур в сфере науки и инноваций (как перспективного ресурса МНТС и крупных национальных и международных проектов). Особое внимание уделено панъевропейскому уровню. Сделаны выводы о применимости зарубежного опыта в российских реалиях, включая практические рекомендации.</p> <p>Политическое устройство глобального мира: хаос и миропорядок, регулирование, легитимность и эффективность.</p> <p>Изучены тенденции последних лет, оказывающие влияние на структуру глобального миропорядка. Проанализированы результаты выборов в Европейский парламент в контексте современных глобальных трансформаций, фактор Брекзита и его влияние на функционирование институтов глобального управления, подходы к глобальному управлению Индии и стран Латинской Америки. Проанализированы деятельность новых негосударственных субъектов мировой политики на примере организаций межпарламентского сотрудничества в сфере глобального регулирования, ключевые направления и инструменты «мягкой силы» ЕС в Центральной Азии в контексте изменений внешнеполитической стратегии ЕС, исследованы особенности внешнеполитического поведения государств различных регионов мира в деятельности международных организаций, региональных и международных институтов. В 2019 году создан новый сетевой научный журнал «Анализ и прогноз. Журнал ИМЭМО РАН / Analysis and Forecasting. IMEMO Journal», вышли в свет первые четыре выпуска журнала. Опубликованы: научный доклад Прохоренко И.Л., Харитонов Е.М. «Многосторонние форматы взаимодействия в системе глобального управления». – М.: ИМЭМО РАН. 2019; статьи в научных журналах, в т.ч. индексируемых в WoS и Scopus, статьи, выступления и комментарии в печатных и электронных СМИ.</p> <p>Новые тенденции в современной мировой политике: геополитические сдвиги, политические процессы и идеологические тренды.</p> <p>Проведен анализ фундаментальных процессов, отображающих изменения основных параметров системы международных отношений. В частности, выявлены противоречия современного этапа глобализации, связанные с проявлением тенденций к локализации и фрагментации обществ. Сделан вывод о повороте к реализму в современной мировой</p>
--	---

	<p>политике. Исследованы особенности развития партийно-политических систем. На примере Германии и Швеции изучены наиболее значимые направления эволюции политических партий правой и ультраправой идейной ориентации. Рассмотрены место и роль эквайронменталистских движений и зеленых партий в политическом поле Западной Европы. Исследованы направления эволюции современной социал-демократии (на примере лейбористской партии Британии). Проанализированы ключевые аспекты деятельности исламских движений джихадистского толка в европейских странах. Опубликовано: «Год планеты. Экономика. Политика. Безопасность». Ежегодник. Отв. ред. В.Г. Барановский, Э.Г. Соловьев. – М.: Идея пресс, 2019. – 400 с.; статьи в научных журналах, в т.ч. индексируемых в WoS и Scopus, статьи, выступления и комментарии в печатных и электронных СМИ.</p> <p>Политические изменения в условиях глобальной нестабильности: трансформация институтов и динамика идентичности.</p> <p>Определены и проанализированы основные факторы, тенденции и субъекты переформатирования национального государства в условиях меняющегося мирового порядка. Изучены вызовы, встающие перед национальным государством в контексте интеграционных процессов в странах ЕС; показано, что наиболее важными факторами трансформации национального государства являются процессы глобализации и регионализации, этнополитические изменения, новые социокультурные и внутривнутриполитические размежевания, формирование новых центров силы. Выявлено, что процессы государственного строительства на постсоветском пространстве сталкиваются с многочисленными проблемами и противоречиями, связанными со слабостью институтов и доминированием этнической идентичности, которые ставят под вопрос универсальность модели национального государства. Сделан вывод о том, что управление национальным и национально-территориальным государством в условиях глобальной нестабильности требует новой парадигмы развития, разработаны положения парадигмы ответственного развития. Опубликовано статьи в научных журналах, в т.ч. индексируемых в WoS и Scopus, статьи, выступления и комментарии в печатных и электронных СМИ.</p> <p>Ключевые вопросы экономического развития, внешней политики и безопасности России: ситуационный анализ и прогноз.</p> <p>Проведены исследования тенденций международно-политического развития мира с точки зрения российских интересов в области экономического, политического и гуманитарного сотрудничества с ведущими участниками международных отношений.</p>
--	---

	<p>Выявлены актуальные тренды развития Казахстана и Узбекистана и их воздействие на внешнюю политику России. Дана оценка ситуации в Иране в связи с выходом США из Совместного всеобъемлющего плана действий (СВПД) и введением ими санкций в отношении Ирана, а также проблем, возникающих на фоне перехода к постконфликтному урегулированию в Сирии. Проанализирована экономическая и политическая ситуации в Турции и ее влияние на внешнюю политику России. Исследовано современное состояние российско-белорусских отношений.</p> <p>Выявлены причины разногласий между Россией и Белоруссией и возможности их преодоления. Определено современное состояние и ключевые вызовы для России в сфере социально-гуманитарного сотрудничества на пространстве СНГ.</p> <p>Проведены четыре ситуационных анализа: Ситуация в Иране: возможности и риски для России, 31.01.2019; Текущие тренды развития Казахстана и Узбекистана. Влияние на ситуацию в Центральной Азии и на отношения с Россией, 18.04.2018; Российско-белорусские отношения: вызовы и возможности, 21.05.2019; Современное состояние и ключевые вызовы для России в сфере социально-гуманитарного сотрудничества на пространстве СНГ, 19.11.2019. Опубликованы статьи в научных журналах, в т.ч. индексируемых в WoS и Scopus, статьи, выступления и комментарии в печатных и электронных СМИ.</p> <p style="text-align: right;">ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН</p>
<p>196. Эволюция системы международных отношений на региональном и глобальном уровнях; риски и гарантии международной безопасности</p>	<p>Новые принципы обеспечения национальной безопасности России в меняющихся военно-политических условиях.</p> <p>Рассмотрены важнейшие проблемы международной безопасности, влияющие на систему национальных интересов и военную безопасность Российской Федерации, с учетом продолжающейся конфронтации России с западными странами. Проанализированы такие вопросы, как эрозия стратегической стабильности, распад режима Договора РСМД, кризис системы европейской безопасности и отношений Россия-НАТО и пути его преодоления, обстановка в ближневосточном регионе в контексте проблем сирийского урегулирования, урегулирование конфликтов на постсоветском пространстве, динамика ситуации в области безопасности в Арктическом регионе. Особое внимание уделено появлению новых видов вооружений, влияющих на стратегическую стабильность (в частности, гиперзвуковых и кибервооружений), проблемам ядерного нераспространения в контексте приближающейся Обзорной конференции ДНЯО и кризисной динамике вокруг Совместного всеобъемлющего</p>

	<p>плана действий в отношении иранской ядерной программы. Опубликовано: Ежегодник СИПРИ 2018 «Вооружения, разоружение и международная безопасность» со Специальным приложением ИМЭМО РАН: пер. с англ. Редколл.: А.А. Дынкин, А.Г. Арбатов, В.Г. Барановский и др. – М.: ИМЭМО РАН, 2019. – 752. с.; «Russia: arms control, disarmament and international security»/ IMEMO supplement to the Russian edition of the SIPRI Yearbook 2018. Edited by A. Arbatov, S. Oznobishchev, N. Bubnova. – Moscow: IMEMO, 2019. – 152 p.; монография Загорского А.В. Безопасность в Арктике. – М.: ИМЭМО РАН, 2019. – 114 с.; статьи в научных журналах, в т.ч. индексируемых в WoS и Scopus, статьи, выступления и комментарии в печатных и электронных СМИ.</p> <p>Военно-экономическая составляющая национальной безопасности ведущих стран мира: основное содержание, современные особенности и важнейшие тенденции.</p> <p>Проведены исследования взаимосвязи экономического развития и безопасности во всех ее важнейших подсистемах: военной, энергетической, экологической, научно-технической и на всех уровнях: национальном, региональном, международном, приобретающие все более активный и сложный характер с середины второго десятилетия XXI века. Выявлены причины происходящих в этой сфере изменений, заключающиеся в синергетическом эффекте новых реалий мировой экономики, политики, военного дела. Рассмотрены наиболее важные с экономической точки зрения явления, такие как кардинальные технологические перемены, включая интенсивное цифро-технологическое развитие, появление новых форм конкуренции, неуклонное движение к экономике знаний с расширяющимся спектром и возрастающей динамикой инновационно-цифрового движения, сдвиги в процессе глобализации мировой экономики. Определено, что важнейшее значение имеет интенсификация международной кооперации и интеграции, включая как гражданскую, так и военную составляющие научно-технической сферы, расширение взаимосвязей и взаимозависимостей военно-ориентированных корпораций, в том числе и транснациональных.</p> <p>Опубликован сборник материалов научной конференции «Военно-экономическое развитие в свете глобальных трансформаций» / Отв. ред.: Л.В. Панкова, С.Ю. Казеннов, О.В. Гусарова. – М.: ИМЭМО РАН, 2019. – 84 с. Опубликовано статьи в научных журналах, в т.ч. в журнале, индексируемом в Scopus, статьи, выступления и комментарии в печатных и электронных СМИ.</p> <p>Противодействие радикальному вооруженному исламу в региональных конфликтах: военно-политические, идеологические и социально-гуманитарные аспекты.</p>
--	--

	<p>В рамках изучения роли мирных процессов в урегулировании конфликтов и противодействии радикальному исламу и терроризму в Афганистане и Сирии сделаны выводы о приоритете задачи прекращения вооруженного противостояния в качестве фундаментальной и долгосрочной антитеррористической стратегии, а также о растущей роли Российской Федерации и региональных держав в этих процессах (на примерах московского формата региональных консультаций по Афганистану, межафганского диалога в Москве и астанинского формата по Сирии).</p> <p>В сфере практического противодействия терроризму на примере иммиграционного контроля выявлена его относительная эффективность как способа затруднить масштабные операции крупным транснациональным сетям, но не в целях противодействия радикализации неграждан, большинство которых радикализируются после получения статуса резидента. На основе анализа материалов ведущих баз данных и практики экспертного взаимодействия с ООН выявлено непропорционально сильное влияние на международную антитеррористическую повестку вызовов, специфичных для развитых стран (радикализация мигрантов-мусульман, феномен доморощенных мини-ячеек джихадистского типа, антимигрантское насилие правозэкстремистского толка), мало актуальных для регионов Ближнего Востока, Южной Азии и Африки, несущих основной прямой ущерб от терроризма со стороны вооруженных исламистов.</p> <p>Вышли в свет два выпуска журнала ИМЭМО РАН «Пути к миру и безопасности. По итогам 2018 года журнал вошел в тройку лучших российских научных журналов по тематике «Военное дело» (данные РИНЦ).</p> <p style="text-align: right;">ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН</p> <p>Ближний Восток в системе международных отношений.</p> <p>Выполнена оценка воздействия глобальных трендов на Ближний Восток и специфику их трансформации в регионе. Проведён анализ динамики региональных конфликтов на Ближнем Востоке и в Северной Африке, их движущих сил и перспектив урегулирования. Особое внимание уделялось прогнозированию развития ситуации в Персидском заливе, Сирии, Йемене. Изучена роль неарабских стран региона – Турции, Израиля и Ирана – в определении ключевых ближневосточных тенденций. Рассмотрены особенности внешнеполитического поведения ближневосточных государств и их самопозиционирования на международной арене, а также факторы, определяющие внешнеполитическую идентичность различных региональных игроков.</p>
--	--

	<p>Дана оценка роли внешних акторов в лице России, США, Китая и ЕС в новых региональных условиях.</p> <p>опубликован двадцатый выпуск издания «Мировое развитие» «Ближний Восток глазами молодых исследователей» (важнейший результат). Сделаны доклады на научных конференциях, в том числе международных.</p> <p>При сотрудничестве ЦБВИ и Совета молодых учёных ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН</p> <p>Прогноз изменений баланса сил и динамики интеграционных процессов на Транстихоокеанском пространстве.</p> <p>Выполнено исследование воздействия «торговой войны» между США и Китаем на структурные трансформации внутри Тихоокеанского пространства. Сделан вывод, что рост экономических и политических противоречий между Вашингтоном и Пекином ведет к расхождению внешнеполитических стратегий основных акторов изучаемого региона, торможению процессов экономической глобализации и стагнации в осуществлении интеграционных мегапроектов наподобие АТЭС, ограниченного Транстихоокеанского партнерства и Регионального всеобъемлющего экономического партнерства. Продемонстрировано, что эти процессы привели к адаптационным изменениям в стратегиях социально-экономического и политического развития в странах Северо-Восточной Азии - Китае, Японии, Южной Корее. Усиление внешнего противодействия осуществлению китайской инициативы «один пояс – один путь» становится причиной переформатирования региональных связей в Тихоокеанском пространстве и создает возможности для осуществления Россией активной внешней политики с использованием новых форм межгосударственного взаимодействия. Особое внимание было уделено анализу ситуации на Корейском полуострове. Сделан тревожный вывод о том, что нынешние тенденции ведут к наихудшему варианту: когда ведущие ядерные державы де-факто признают ядерный статус Северной Кореи, чего и добивается Пхеньян. Опубликованы статьи в научных журналах, в т.ч. индексируемых в WoS и Scopus, статьи, выступления и комментарии в печатных и электронных СМИ. Подготовлены экспертно-аналитические материалы в интересах государственных органов.</p> <p>ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН</p>
--	--

<p>197. Комплексные исследования экономического, политического и социального развития ведущих стран и регионов мира</p>	<p>США в условиях формирования полицентричного миропорядка.</p> <p>В фокусе исследований за отчетный период находились глубокие социально-политические изменения, влияющие на внешнеполитическое поведение США.</p> <p>Проанализированы противостояние институтов власти в США, торговая война с Китаем, попытки изменения правил игры с союзниками, расширение санкционного давления на страны мира, информационная война с Россией. Основной вывод исследования состоит в том, что президентство Трампа вскрывает глубинные трансформации социально-политической системы США, которые выходят за рамки внутреннего институционального процесса. Это проявляется во внешнеполитическом поведении США: государство-лидер фактически пересматривает глобальные правила игры, что неизбежно влияет на формирующийся полицентричный миропорядок. Опубликованы статьи в научных журналах, в т.ч. индексируемых в WoS и Scopus, статьи, выступления и комментарии в печатных и электронных СМИ.</p> <p>Трансформация конкурентных позиций ЕС в иерархическом и полицентричном мире.</p> <p>Исследованы социально-экономические процессы в европейских странах. Выявлены особенности развития ведущих секторов и отраслей промышленности и сферы услуг, включая энергетику, автомобилестроение и электронную торговлю. Сделаны новые выводы относительно последствий экологизации энергетической отрасли для экономики отдельных стран и регионов ЕС, в частности, специализирующихся на угледобыче. Оценены состояние и перспективы построения к 2050 году низкоуглеродной электроэнергетики в ЕС, обозначенного в числе главных целей долгосрочной экологической политики. Проанализирована трансформация внешнеэкономических связей ЕС в условиях регионализации мировой экономики, при этом особое внимание уделено экономическому сотрудничеству с Россией и другими странами ЕАЭС на фоне сохраняющегося санкционного противостояния. Отмечено нарастание противоречий в целеполагании санкционной политики США и Европейского союза. Проведена оценка экономических потерь, понесенных входящими в ЕС странами от санкций, включая ущерб, связанный с ограничением поставок оборудования, ответными мерами российского правительства и замедлением экономического роста в России и девальвацией рубля. В контексте состоявшихся в мае 2019 года выборов в Европейский парламент и национальных избирательных кампаний в ряде стран ЕС рассмотрены стоящие перед европейским интеграционным проектом социальные и политические вызовы.</p> <p>ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН совместно с Институтом Европы РАН</p>
---	--

	<p>Перспективы сотрудничества Европейского Союза и России в сфере международной безопасности.</p> <p>Выполнен анализ широкого спектра проблем, связанных с перспективами развития программы ЕС PESCO и сотрудничества России и стран Европейского союза в сфере безопасности. Изучены условия, при которых военно-политическое объединение стран-членов ЕС и взаимодействие их с Российской Федерацией в оборонной сфере возможны, а также выявлены направления такого сотрудничества. Сделан вывод о том, что развитие отношений между европейскими странами и Россией в области безопасности имеет наибольшие шансы на успех в следующих вопросах. Во-первых, урегулирование региональных конфликтов (в т.ч. на постсоветском пространстве). Во-вторых, борьба с международным терроризмом (прежде всего, в Восточном Средиземноморье). В-третьих, в области контроля над распространением ОМУ (в первую очередь, в отношении иранской ядерной программы).</p> <p>Процессы модернизации в современном мире и центрo-периферийные отношения.</p> <p>Исследованы взаимоотношения стран Центра, Полупериферии и Периферии, оказывающие воздействие на процессы развития и модернизации в странах Востока и Юга в контексте глобализации. Сделан вывод о все более очевидной амбивалентности глобализационных процессов. Западоцентричность глобализации (ее управляемости Западом) продолжает ослабевать. Усиливаются позиции ряда крупных незападных стран (в том числе России), расширяется влияние таких международных организаций, как БРИКС, ШОС, ЕАЭС. Вместе с тем это не исключает обратных поворотов – продолжающихся попыток экономического и политического экспансионизма Запада (прежде всего США), а также разногласий и противоречий между самими странами Периферии и Полупериферии, что в той или иной мере осложняет осуществление модернизации и развития. Амбивалентны по своим последствиям также такие проявления современной глобализации, как миграционные процессы между Западом и Востоком, а также межрелигиозные отношения. Что касается России, то сегодня она сталкивается не только с прямыми выпадами со стороны западных контрагентов (санкции, отказ от предшествующих договоренностей, надуманные политические обвинения), но и с поддержкой и стимулированием антироссийской направленности в окружающих ее постсоветских государствах. Самым эффективным противодействием этому явится результативная модернизация (точнее, ремодернизация) России, которая сделает ее примером и моделью эволюции для других, особенно</p>
--	--

	<p>близлежащих стран, и укрепит ее роль в международных организациях (БРИКС, ЕАЭС и др.).</p> <p>Тренды и альтернативы социально-экономического развития: новая социальная реальность.</p> <p>Исследованы новые тенденции в развитии социальной сферы, в частности, процессы дестандартизации занятости в условиях цифровых форматов организации социально-трудовых отношений, развитие цифровых форматов в организации образования и здравоохранения, новые направления развития социальной сферы в условиях сокращения возможностей прежних механизмов финансирования социальной политики. Определены основные факторы и направления изменений в миграционной политике государств глобального Севера. Охарактеризованы перспективные технологии интеграции мигрантов: многоакторный мейнстриминг и межкультурный диалог. Описаны механизмы субъективного восприятия социальных процессов.</p> <p>ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН</p> <p>Комплексное изучение проблем постсоветских государств: экономика, политика, международные отношения, проблемы безопасности, интеграционные процессы.</p> <p>Проанализированы специфика политических процессов в Грузии, Армении, Азербайджане и Абхазии; тенденции социально-политического развития Молдовы в контексте результатов парламентских выборов; президентские и парламентские выборы на Украине, проблемы кризисного регулирования на Донбассе, а также процессы структурной перестройки украинской экономики; трансформация внутренней и внешней политики Республики Беларусь. Дана оценка политическим и экономическим проблемам стран Центральной Азии, в т.ч. специфике транзита власти в Казахстане, кризисным явлениям в экономической и политической сферах Киргизии. Выявлены основные направления взаимодействия внерегиональных акторов с постсоветскими государствами. Оценены тенденции и перспективы развития евразийской интеграции (ЕАЭС) и сотрудничества в рамках ОДКБ. Существенное внимание уделено исламскому фактору на постсоветском пространстве. Проведены Круглый стол «Постсоветское пространство – векторы перемен» (на полях Примаковских чтений 2019), 13.06.2019; заседание научно-экспертного клуба «Центральная Азия плюс» на тему: «Государства Центральной Азии в мировой экономике и политике: тенденции и перспективы», 18.11.2019. Опубликованы статьи в научных журналах, в т.ч. индексируемых в WoS и Scopus; статьи в сборниках научных трудов; статьи,</p>
--	---

	<p>выступления и комментарии в печатных и электронных СМИ. Подготовлены экспертно-аналитические материалы в интересах государственных органов. Сделаны доклады на российских, зарубежных и международных научных конференциях.</p> <p>В результате изучения материала, полученного в ходе археологических исследований в Мемфисе, доказано, что при персидском владычестве управление египетской сатрапией сосредотачивалось в руках смешанной в этническом отношении элиты. Персидская администрация не только сохранила египетскую административно-территориальную систему, но и использовала египетских чиновников, занимавших высокое социальное положение при правивших фараонах. Персидское доминирование гарантировали представители высшего командного состава греческих наемников, вовлеченные персами в управление страной.</p> <p>В результате анализа данных, полученных в ходе археологических исследований в Фаюме, было установлено наличие существенного сасанидского влияния в том числе на текстильное производство, что проявилось в появлении новых тканей, фасонов одежды. Однако в египетской провинции дорогостоящие и сложные технологии по производству тканей не приживались.</p> <p>В ходе анализа основ формирования конфессиональной идентичности у христианских общин в позднеантичный период было установлено, что «сакральное пространство» монастыря или храма было коммуникативным пространством, а не только, как ранее считалось, местом почитания «национальных» святых.</p> <p>Были изучены и введены в научный оборот папирусы из Государственного исторического музея, Российской национальной библиотеки (в том числе уникальная рукопись, выполненная на мало изученном древнебохайрском диалекте коптского языка); осуществлены, опубликованы и проанализированы переводы агиографических коптских текстов; описаны пути распространения культов в коптских общинах.</p> <p>Было опровергнуто общепринятое мнение о том, что в культуре Египта в Поздний период (525-332 гг. до н.э.) ахеменидское влияние распространялось исключительно на «элитарную» культуру. На примере изучения повседневной посуды, изготовленной из недорогого материала (глины), было доказано, что это влияние в значительной степени прослеживается и в «массовой» культуре.</p> <p>В ходе подводно-археологических исследований к востоку от Александрии выявлены ранее неизвестные особенности древнеегипетского судостроения, составлена типология кораблей Позднего периода (664–332 гг. до н.э.), принадлежащих к типу «барис», ранее</p>
--	---

	<p>известному в описании Геродота (История, книга 2, глава 96), осуществлена реконструкция корабля № 17.</p> <p style="text-align: center;">ЦЕИ РАН</p>
<p>198. Важнейшие тенденции и новые качественные характеристики мирового экономического развития, Россия в глобальной экономике</p>	<p>Глобальные финансы в стимулировании экономического роста и инноваций: институты, рынки, лучшие практики.</p> <p>Раскрыты структура и многолетние тренды глобальных финансов, в том числе прогнозируемые изменения рынков, институтов, инструментов, государственных и секторных финансов (пенсионные системы, суверенные фонды, участники рынка трансграничных инвестиций и др.). Дан анализ и прогноз наднациональной составляющей в финансовой макрополитике (макропараметры глобальных финансов, изменения финансовой архитектуры мира, денежных систем, политика финансового развития, процентная политика, финансовое регулирование). Дан объемный прогноз финансового будущего на основе длинных трендов в мировой экономике, воздействия на финансовую сферу изменений в технологиях и ресурсной базе. Представлены будущие и настоящие вызовы, формируемые глобальными финансами, к российской экономической модели.</p> <p>Мирохозяйственные связи на современном этапе глобализации.</p> <p>Определены конкретные инициативы, позиции сторон и возможные варианты реформирования Всемирной торговой организации. Выявлены современные тенденции в области глобализации и интеграции в финансовой сфере в ЕС и азиатском регионе. Показаны взаимосвязи валютного курса и внешней торговли ведущих стран. Раскрыта роль суверенных инвестиционных фондов в реализации целей устойчивого развития. Выявлены актуальные тенденции в области государственного трансфертного ценообразования и внутрифирменной торговли. Обнаружены новые подходы к управлению деятельностью по адаптации к последствиям климатических изменений. Определены перспективы формирования нового рынка климатического обслуживания. Дана оценка действенности существующих международных режимов по снижению риска стихийных бедствий.</p> <p>Особенности процесса глобализации в отраслях и комплексах национальной экономики.</p> <p>Исследованы актуальные тенденции процесса глобализации различных отраслей экономики, открывающих перспективы для новых участников, стран и компаний, создающих дополнительные источники создания стоимости, а также альтернативные возможности и риски. Исследованы характер поведения компаний в отраслевых</p>

	<p>стоимостных цепочках и их реакция на возникающие глобальные вызовы. Было установлено, что практически все отраслевые глобальные цепочки становятся все более наукоемкими и требующими большого объема знаний и исследований. Низкие трудовые издержки становятся менее значительным фактором производства: только 18% глобальной торговли товарами определяется различиями в трудовых издержках. В основе структурных изменений лежат три фактора: растущий спрос в Китае и других развивающихся странах, что позволяет им увеличивать потребление тех товаров, которые они производят; развитие в этих странах полномасштабных цепочек поставок, что позволяет сократить импорт промежуточных товаров и услуг, а также растущее влияние новых технологий. В работе проведена классификация глобальных стоимостных цепочек по ряду ключевых показателей и характеристик и выделено пять групп таких цепочек. Первую группу представляют глобальные инновационные цепочки. Сюда включаются автомобилестроение, производство компьютеров и электроники, химия, которые представляют собой наиболее наукоемкие, торгуемые и высокостоймые отраслевые цепочки. Вторую группу составляют трудоемкие стоимостные цепочки, включающие текстильную промышленность, производство одежды, обуви, игрушек и мебели, отличающиеся высокими затратами труда. Группа региональных стоимостных цепочек использует относительно малые объемы промежуточной продукции. Группа ресурсоемких цепочек включает сельское хозяйство, добывающую промышленность, энергетику и металлургию.</p> <p style="text-align: center;">ИМЭМО ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН</p> <p>Новые мировые энергетические балансы и вызовы для энергетической стратегии России.</p> <p>Проанализированы новые риски мирового рынка нефти и рынков природного газа, связанные со снижением нефтедобычи в Иране и Венесуэле, усилением позиций США как на мировом рынке нефти, так и региональных рынках природного газа. Сделан вывод об усилении влияния конкуренции поставщиков на европейском рынке природного газа на ценообразование на газ. Обоснован тезис о структурном характере процесса снижения роли ОПЕК на мировом рынке нефти. Оценена эластичность потребления первичной энергии в Индии от среднедушевого ВВП. Квантифицировано влияние введения федерального карбонового налога на нефтедобычу в Канаде. Проанализирована ценовая конкурентоспособность электромобилей в США, дана оценка объемов нефти, вытесненных из оборота в результате электрификации дорожного транспорта.</p>
--	---

	<p>ИМЭМО ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН при факультете международного энергетического бизнеса РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.</p> <p>Российские предприятия в условиях экономического кризиса и после него: исследование на основе опросной статистики.</p> <p>Продолжены сбор и анализ статистических данных о поведении хозяйствующих субъектов России на основе ежемесячных прямых опросов директоров промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также формирование базы данных РЭБ, агрегирующей данные за 27 лет проведения опросов. Особое внимание уделено обследованию конкурентоспособности российских промышленных предприятий, сопоставлению ключевых показателей хозяйственной деятельности предприятий, образованных до и после рыночных реформ, а также текущим изменениям ключевых показателей промышленных и сельскохозяйственных предприятий в условиях затянувшегося выхода из кризиса.</p> <p>ИМЭМО ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН</p>
--	--

Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2019 год для реализации планов фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях РАН в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы

Фактические затраты приведены в соответствии с информацией полученные от Минкультуры России, Минстроя России (через свои государственные академии наук) и Минобрнауки России в соответствии с Программой ФНИ ГАН на 2013-2020 годы (в редакции, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 31 октября 2015 года №2237-р) на основании бюджетной росписи на 2019 год. РАН принимала участие только в формировании свода сведений по финансированию по областям науки.

		(тыс. рублей)	
Направление фундаментальных исследований		Ассигнования из федерального бюджета на 2019 год	
		План	Фактическое исполнение
I.	Математические науки	2 775 282,7	2 781 018,9
II.	Физические науки	13 641 951,9	13 893 386,2
III.	Технические науки	6 006 015,9	6 035 399,0
IV.	Информатика и информационные технологии	4 854 064,8	4 875 273,9
V.	Химические науки и науки о материалах	10 882 361,6	10 952 234,8
VI.	Биологические науки	12 466 165,3	12 473 448,0
VII.	Физиологические науки	2 257 869,1	2 258 186,5
VIII.	Медицинские науки	4 416 069,5	4 417 544,8
IX.	Науки о Земле	874 313,4	880 544,8
X.	Сельскохозяйственные науки	11 664 144,0	11 665 656,0
XI.	Общественные науки	3 682 108,1	3 686 356,3
XII.	Историко-филологические науки	4 915 406,9	4 918 998,3
XIII.	Глобальные проблемы и международные отношения	1 188 538,6	1 192 354,9
ВСЕГО:		79624291,8	80030402,4

**Показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований
Российской академии наук и планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных
исследований в научных организациях РАН на 2019 год в рамках Программы фундаментальных научных
исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы**

Показатели	Единица измерения	2019 год	
		План	Фактическое исполнение
Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученным в процессе реализации Программы	единиц	56484	61839
Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)	единиц	23650	32611
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	процентов	34,6	41,7
Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности			
зарегистрировано патентов в России	единиц	1000	2531
зарегистрировано патентов за рубежом	единиц	28	94
Количественные показатели научной продукции по результатам научных исследований и разработок (технологии профилактики, диагностики, лечения и реабилитации)	единиц	333*	421
Научно-аналитические доклады, представленные в органы исполнительной и законодательной власти**	единиц		2267
Научные монографии (индивидуальные и коллективные)**	единиц		1803
Коллективные труды (сборники научных трудов, материалы научных конференций)**	единиц		7584
Количество проведенных экспедиций**	единиц		338

*Плановый показатель 839 скорректирован в соответствии с нормативами научно-исследовательских организаций медицинского профиля, являющихся участниками действующей Программы на основании проведенных ФАНО России мероприятиями по реструктуризации научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Отделения медицинских наук РАН и передачи части научных организаций в Минздрав России. В ходе указанной реструктуризации в период с 2014 по 2019 годы и передачи части научных организаций в Минздрав России из 63 научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Отделения медицинских наук РАН, осталось только 36, которые не в состоянии выполнить данный показатель на 100%.

**Показатель является дополнительным и не утвержден в рамках настоящей Программы

Принятые сокращения

ОМН РАН	- Отделение математических наук РАН
ОФН РАН	- Отделение физических наук РАН
ОНИТ РАН	- Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН
ОЭММПУ РАН	- Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН
ОХНМ РАН	- Отделение химии и наук о материалах РАН
ОБН РАН	- Отделение биологических наук РАН
ОФизиолН РАН	- Отделение физиологических наук РАН
ОНЗ РАН	- Отделение наук о Земле РАН
ООН РАН	- Отделение общественных наук РАН
ОГПМО РАН	- Отделение глобальных проблем и международных отношений РАН
ОИФН РАН	- Отделение историко-филологических наук РАН
ОМедН РАН	- Отделение медицинских наук РАН
ОСН РАН	- Отделение сельскохозяйственных наук ОАН
ДВО РАН	- Дальневосточное отделение РАН
СО РАН	- Сибирское отделение РАН
УрО РАН	- Уральское отделение РАН
ВНЦ РАН и РСО-А	- Владикавказский научный центр РАН и Правительства Республики Северная Осетия - Алания
ДНЦ РАН	- Дагестанский научный центр РАН
КБНЦ РАН	- Кабардино-Балкарский научный центр РАН
КазНЦ РАН	- Казанский научный центр РАН
КарНЦ РАН	- Карельский научный центр РАН
КНЦ РАН	- Кольский научный центр РАН
ННЦ РАН	- Нижегородский научный центр РАН
НЦЧ РАН	- Научный центр РАН в Черноголовке

СамНЦ РАН	- Самарский научный центр РАН
СПбНЦ РАН	- Санкт-Петербургский научный центр РАН
СНЦ РАН	- Саратовский научный центр РАН
ТНЦ РАН	- Троицкий научный центр РАН
УНЦ РАН	- Уфимский научный центр РАН
ЮНЦ РАН	- Южный научный центр РАН
ААНИИ	- Государственный научный центр Российской Федерации Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт
АКЦ ФИАН	- Астрокосмический центр Физического института им. П.Н. Лебедева РАН
АНЦ «Донской»	- Аграрный научный центр «Донской»
АО «НПО «Орион»	- Государственный научный центр Российской Федерации АО «Научно-производственное объединение «Орион»
АО «НПП «Исток» им. Шокина»	- АО «Научно-производственное предприятие "Исток" им. Шокина»
АРАН	- Архив РАН
АФИ	- Агрофизический научно-исследовательский институт
БАН	- Библиотека Российской академии наук
БИН РАН	Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ВИАМ	- Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов, ФГУП
ВИЖ им. Л.К. Эрнста	- Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, ФГБНУ
ВИЗР	- Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, ФГБНУ
ВИЭВ	- Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко, ФГБНУ
ВНИИ агрохимии	- Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, ФГБНУ
ВНИИ крахмалопродуктов	- Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов, ФГБНУ
ВНИИ кукурузы	- Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы, ФГБНУ

ВНИИ риса	- Всероссийский научно-исследовательский институт риса, ФГБНУ
ВНИИБТЖ	- Всероссийский научно-исследовательский институт бруцеллеза и туберкулеза животных, ФГБНУ
ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова	- Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова
ВНИИГРЖ	- Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБНУ
ВНИИЗ	- Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки - филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
ВНИИЗБК	- Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур, ФГБНУ
ВНИИКП	- Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности, ФГБНУ
ВНИИКХ	- Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г.Лорха, ФГБНУ
ВНИИМК	- Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В. С. Пустовойта, ФГБНУ
ВНИИМЗ	- Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель, ФГБНУ
ВНИИМС	- Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия, ФГБНУ
ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»	- Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
ВНИИП им. К.И. Скрябина	- Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина, ФГБНУ
ВНИИПБВП	- Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности - филиал ФГБНУ "Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН
ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»	- Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи
ВНИИПД	- Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок, ФГБНУ

ВНИИСБ	- Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, ФГБНУ
ВНИИСС	- Всероссийский научно - исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова, ФГБНУ
ВНИИССОК	- Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, ФГБНУ
ВНИИСХМ	- Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии, ФГБУ
ВНИИТиН	Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве, ФГБНУ
ВНИИФ	- Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, ФГБНУ
ВНИИФТРИ	- Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений, ФГУП
ВНИИХТ	- Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии
ВНИИЦлесресурс	- Всероссийский научно-исследовательский и информационный центр по лесным ресурсам
ВНИИЦиСК	- Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, ФГБНУ
ВНИМИ	- Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, ФГБНУ
ВСЕГЕИ	- Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского
ВСТИСП	- Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, ФГБНУ
ВЦ ДВО РАН	Вычислительный центр Дальневосточного отделения РАН
ГАИШ	- Государственный астрономический институт им. П.К.Штернберга
ГГО	- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова»
ГЕОХИ РАН	- Ордена Ленина и Ордена Октябрьской революции институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
ГИ КНЦ РАН	- Геологический институт Кольского научного центра РАН
ГИН РАН	- ФБГУН Геологический институт РАН
ГНЦ РФ ИМБП РАН	- Государственный научный центр Российской Федерации «Институт медико-биологических проблем РАН»

ГНЦ РФ - ФЭИ	- Государственный научный центр Российской Федерации «Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского», АО
ГЦ РАН	- Геофизический центр РАН, ФБГУН
ДальЗНИВИ	- Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, ФГБНУ
ДВГИ ДВО РАН	- Дальневосточный геологический институт Дальневосточного отделения РАН
Донской ЗНИИСХ	- Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, ГНУ
ЗИН РАН	- Зоологический институт РАН
ИА РАН	- Институт археологии РАН
ИАиЭ СО РАН	- Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук
ИАП РАН	- Институт автоматизации проектирования РАН
ИАПУ ДВО РАН	- Институт автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения РАН
ИАфр РАН	- Институт Африки РАН
ИАЭП	- Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства, ФГБНУ
ИАЭТ СО РАН	- Институт археологии и этнографии Сибирского отделения РАН
ИБМХ	- Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича, ФГБНУ
ИБ КарНЦ РАН	- Институт биологии Карельского научного центра РАН
ИБГ РАН	- Институт биологии гена РАН
ИБР РАН	- Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
ИБРАЭ РАН	- Институт проблем безопасного развития атомной энергии РАН
ИБХ РАН	- Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
ИБХФ РАН	- Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН
ИБВ РАН	- Институт востоковедения РАН
ИВИ РАН	- Институт всеобщей истории РАН

ИВиС ДВО РАН	- Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения РАН, ФБГУН
ИВМ РАН	- Институт вычислительной математики РАН
ИВМиМГ СО РАН	- Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН
ИВНД и НФ РАН	- Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, ФБГУН
ИВП РАН	- Институт водных проблем РАН, ФБГУН
ИВР РАН	- Институту востоковедения РАН
ИВТ СО РАН	- Институт вычислительных технологий СО РАН, ФБГУН
ИВФ РАО	- Институт возрастной физиологии Российской академии образования, ФГБНУ
ИГ Коми НЦ УрО РАН	- Институт геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, ФБГУН
ИГ РАН	- Институт географии РАН
ИГ СО РАН	- Институт географии имени В.Б. Сочавы Сибирского отделения РАН, ФБГУН
ИГАБМ СО РАН	- Институт геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения РАН, ФБГУН
ИГГД РАН	- Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, ФБГУН
ИГТ УрО РАН	- Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого Уральского отделения РАН
ИГЕМ РАН	- Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН
ИГиЛ СО РАН	- Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН
ИГКЭ Росгидромета и РАН	- Институт глобального климата и экологии Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Российской академии наук
ИГМ СО РАН	- Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева Сибирского отделения Российской академии наук
ИГП РАН	- Институт государства и права РАН
ИГИиПМНС СО РАН	- Институт гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера Сибирского отделения РАН
ИДВ РАН	- Институт Дальнего Востока РАН

ИДГ РАН	- Институт динамики геосфер РАН, ФБГУН
ИДСТУ СО РАН	- Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения РАН
ИЕ РАН	- Институт Европы РАН
ИЗК СО РАН	- Институт земной коры Сибирского отделения РАН, ФБГУН
ИЗМИРАН	- Институт Земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской Академии наук
ИИ СО РАН	- Институт истории Сибирского отделения РАН
ИИДСВ РАО	- Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО
ИИиА УрО РАН	- Институт истории и археологии Уральского отделения Российской академии наук
ИИМК РАН	- Институт истории материальной культуры РАН
ИИАЭ ДВО РАН	- Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока Дальневосточного отделения РАН
ИИЯЛ УНЦ РАН	- Институт истории, языка и литературы Уфимского научного центра РАН
ИКВС УрО РАН	- Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза Уральского отделения Российской академии наук, ФГБУН
ИКЗ СО РАН	- Институт криосферы Земли Сибирского отделения РАН, ФБГУН
ИКИ РАН	- Институт космических исследований Российской академии наук
ИКП РАО	- Институт коррекционной педагогики РАО, ФГБНУ
ИЛА РАН	- Институт Латинской Америки РАН
ИЛИ РАН	- Институт лингвистических исследований РАН
ИЛФ СО РАН	- Институт лазерной физики Сибирского отделения РАН
ИМ СО РАН	- Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения РАН
ИМБ РАН	- Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН
ИМБТ СО РАН	- Институт монголоведения, буддологии и тибетологии Сибирского отделения РАН
ИМЕТ РАН	- Институт металлургии и материалов им. А.А. Байкова РАН

ИМЛИ РАН	- Институт мировой литературы им. А.М. Горького РАН
ИММ КазНЦ РАН	- Институт механики и машиностроения - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»
ИММ УрО РАН	- Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения РАН
ИМСС УрО РАН	- Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук
ИМЧ РАН	- Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой РАН
ИМЭМО РАН	- Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова РАН, ФГБНУ
ИНГГ СО РАН	- Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.М. Трофимука Сибирского отделения РАН, ФБГУН
ИНМЭ РАН	- Институт нанотехнологий микроэлектроники РАН
ИНОЗ РАН	- Институт Озероведения РАН
ИНП РАН	- Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН
ИНХС РАН	- Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН
ИНЭИ РАН	- Институт энергетических исследований РАН
ИО РАН	- Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
ИОФ РАН	- Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН
ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН	- Институт органической и физической химии имени А. Е. Арбузова - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Федеральный исследовательский центр "Казанский научный центр Российской академии наук"
ИОХ РАН	- Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН
ИП РАН	- Институт психологии РАН
ИПКОН РАН	- Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук, ФБГУН

ИПЛИТ РАН	-	Институт проблем лазерных и информационных технологий РАН - филиал Федерального государственного учреждения «Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук»
ИПМ ДВО РАН	-	Институт прикладной математики Дальневосточного отделения РАН, ФГБНУ
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН	-	Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН
ИПМех РАН	-	Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН
ИПОС СО РАН	-	Институт проблем освоения Севера Сибирского отделения Российской академии наук
ИППИ РАН	-	Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН
ИППМ РАН	-	Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН
ИППУ СО РАН	-	Институт проблем переработки углеводородов Сибирского отделения Российской академии наук
ИППЭС КНЦ РАН	-	Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра Российской академии наук
ИПР РАН	-	Институт проблем рынка Российской академии наук, ФБГУН
ИПРИМ РАН	-	Институт прикладной механики Российской академии наук
ИПРЭК СО РАН	-	Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук
ИПРЭ РАН	-	Институт проблем региональной экономики Российской академии наук, ФБГУН
ИПТМ РАН	-	Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов Российской академии наук
ИПУ РАН	-	Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
ИПФ РАН	-	Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики РАН
ИПХВ РАН	-	Институт проблем химической физики РАН
ИПЭЭ РАН	-	Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук
ИРИ РАН	-	Институт российской истории РАН
ИРЛИ РАН	-	Институт русской литературы РАН

ИРЭ РАН	- Институт радиотехники и электроники РАН им. В.А. Котельникова РАН
ИРЯ РАН	- Институт русского языка им В.В. Виноградова РАН
ИСАН	- Институт спектроскопии РАН
ИСВЧПЭ РАН	- Институт сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники РАН
ИСК РАН	- Институт Соединенных Штатов Америки и Канады РАН
ИСл РАН	- Институт славяноведения РАН
ИСМАН	- Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова РАН
ИСОИ РАН	- Институт систем обработки изображений РАН - филиал федерального государственного учреждения "Федеральный научно-исследовательский центр "Кристаллография и фотоника" РАН
ИСП РАН	- Институт системного программирования им. В.П. Иванникова РАН
ИСПИ РАН	- Институт социально-политических исследований РАН
ИСРО РАО	- Институт стратегии развития образования РАО, ФГБНУ
ИСЭ СО РАН	- Институт сильноточной электроники СО РАН
ИСЭГИ ЮНЦ РАН	- Институт социально-экономических и гуманитарных исследований Южного научного центра РАН
ИСЭИ ДНЦ РАН	- Институт социально-экономических исследований Дагестанского научного центра Российской академии наук, ФБГУН
ИСЭПН РАН	- Институт социально-экономических проблем народонаселения РАН
ИТ СО РАН	- Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения РАН
ИТПМ СО РАН	- Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения РАН
ИТПЗ РАН	- Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики Российской академии наук
ИТПЭ РАН	- Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН
ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН	- Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау Российской академии наук
ИТЭФ	- Федеральное государственное бюджетное учреждение "Институт теоретической и экспериментальной физики

имени А.И.Алиханова Национального исследовательского центра "Курчатовский институт"

ИУО РАО	Институт управления образованием РАО
ИУБПЭ	- Институт управления бизнес-процессами и экономики
ИФ РАН	- Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН
ИФВЭ	- Институт физики высоких энергий Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
ИФЗ РАН	- Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, ФБГУН
ИФЛ СО РАН	- Институт филологии Сибирского отделения РАН
ИФМ РАН	- Институт физики микроструктур РАН — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»
ИФП СО РАН	- Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения РАН
ИФПБ РАН	- Институт фундаментальных проблем биологии РАН
ИФТТ РАН	- Институт физики твердого тела Российской академии наук
ИФХЭ РАН	- Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН
ИХТРЭМС КНЦ РАН	- Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра РАН
ИЦиГ СО РАН	- Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН
ИЭ РАН	- Институт экономики РАН
ИЭА РАН	- Ордена Дружбы народов институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН
ИЭИ ДВО РАН	- Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН
ИЭМ РАН	- Институт экспериментальной минералогии РАН, ФБГУН
ИЭП КНЦ РАН	- Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук
ИЭФ УрО РАН	- Институт электрофизики Уральского отделения РАН
ИЭФБ РАН	- Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН

ИЯз РАН	- Институт языкознания РАН
ИЯИ РАН	- Институт ядерных исследований РАН
ИЯЛИ ДНЦ РАН	- Институт языка, литературы и искусства им. Г. Цадасы Дагестанского научного центра РАН
ИЯЛИ КарНЦ РАН	- Институт языка, литературы и истории Карельского научного центра РАН
ИЯФ СО РАН	- Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения РАН
Калмыцкий НИИСХ	- Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Б. Нармаева
КФТИ КазНЦ РАН	- Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского Казанского научного центра РАН
МАЭ РАН	- Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) Российской академии наук
МГУ имени М.В. Ломоносова	- Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
МИАН	- Математический институт им. В.А. Стеклова РАН
МИСиС	- Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
ММБИ КНЦ РАН	- Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра Российской академии наук
МТЦ СО РАН	- Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук, ФГБУН
МПГУ	- Московский педагогический государственный университет
МФТИ	- Московский физико-технический институт (государственный университет)
МЧС России	Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
МЭиМО	- Ежемесячный журнал “Мировая экономика и международные отношения”
НГУ	- Новосибирский государственный университет
НИИ фармакологии им. В.В. Закусова	- Научно-исследовательский институт фармакологии им. В.В. Закусова, ФГБНУ
НИИВС им. И.И. Мечникова	- Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, ФГБНУ
НИИДАР	- Научно-исследовательский институт дальней разведки

НИИМББ	- Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и биофизики Сибирского отделения РАН, ФГБНУ
НИИМЭ	- Научно-исследовательский институт молекулярной электроники, АО
НИИНА	- Научно-исследовательский институт по изысканию новых антибиотиков имени Г.Ф. Гаузе, ФГБНУ
НИИОПП	- Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии
НИИПЗК	- Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева, ФГБНУ
НИИР им. В.А. Насоновой	- Научно-исследовательский институт ревматологии имени В.А. Насоновой, ФГБНУ
НИИСХ СВ	- Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого, ФГБНУ
НИИТПМ - филиал ИЦиГ СО РАН	- Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук"
НИИФиРМ им. Е.Д.Гольдберга Томского НИМЦ	- Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной медицины имени Е.Д. Гольдберга Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»
НИИЭФА	- Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры им. Д.В. Ефремова
НИИЯФ МГУ	- Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова
НИУ ВШЭ	- Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики
НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»	- Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е.Жуковского», ФГБУ
НИЦ «Курчатовский институт»	- Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
НИЯУ МИФИ	- Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова	- Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова" Министерства здравоохранения Российской Федерации

НТЦ микроэлектроники РАН	- Научно-технологический центр микроэлектроники и субмикронных гетероструктур РАН
НЦВО РАН	- Научный центр волоконной оптики Российской академии наук
НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	- Национальный центр зерна им. П. П. Лукьяненко, ФГБНУ
ОИВТ РАН	- Объединенный институт высоких температур РАН
ОИЯИ	- Объединенный институт ядерных исследований
ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина	- Обнинское научно-производственное предприятие "Технология" им. А.Г. Ромашина, АО
ПИЯФ	- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
ПОМИ РАН	- Петербургское отделение Математического института РАН
РААСН	- Российская академия архитектуры и строительных наук
РАХ	- Российская академия художеств
РГО	- Русское географическое общество
Региональное отделение УСДВ РАХ	- Региональное отделение Урала, Сибири и Дальнего Востока Российской академии художеств
РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского	- Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского, ФГБНУ
Роспотребнадзор	- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
РФЯЦ – ВНИИТФ	- Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина
СибНИПТИЖ СФНЦА РАН	- Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук
СНИЦ РАН	- Сочинский научно-исследовательский центр Российской академии наук
СОИГСИ ВНЦ РАН	- Северо-Осетинский институт гуманитарных и социальных исследований им. В.И. Абаева - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра Владикавказский научный центр РАН

СПБАУ РАН	Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования и науки «Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет Российской академии наук»
СПБИН РАН	- Санкт-Петербургский институт истории РАН
СПбФ АРАН	- Санкт-Петербургский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Архива Российской академии наук
СФНЦА РАН	- Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
СФУ	- Сибирский федеральный университет
ТАТНИИСХ	- Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
ТОИ ДВО РАН	- Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения РАН, ФБГУН
УИИЯЛ УрО РАН	- Удмуртский институт истории, языка и литературы Уральского отделения РАН РАН
Университет ИТМО	- Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России	- Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет)
ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН	- Федеральное государственное учреждение "Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук"
ФИАН	- Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН
ФИЦ Биотехнологии РАН	- Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук»
ФИЦ ВИЖ ВНИИФБиП	- Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»
ФИЦ ЕГС РАН	- Федеральный исследовательский центр «Единая геофизическая служба Российской академии наук», ФБГУН
ФИЦ ИУ РАН	- Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление» РАН

ФИЦКИА РАН	-	Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики Российской академии наук, ФБГУН
ФИЦ питания и биотехнологии		Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, ФБГУН
ФИЦВиМ	-	Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии, ФБГУН
ФНАЦ ВИМ	-	Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, ФГБНУ
ФНИСЦ РАН	-	Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук, ФБГУН
ФНЦ агроэкологии РАН	-	Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, ФГБНУ
ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН	-	Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста		Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста, ФГБНУ
ФНЦ ВИЖ-ВНИИГРЖ	-	Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»
ФНЦ ВНИИЭСХ	-	Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий - Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, ФГБНУ
ФТИ РАН	-	Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН
ФТИАН РАН		Физико-технологический институт Российской академии наук
ЦАГИ	-	Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского, ФГУП
ЦЕРН (CERN)		Европейская организация по ядерным исследованиям, крупнейшая в мире лаборатория физики высоких энергий.
ЦТП ФХФ РАН	-	Центр теоретических проблем физико-химической фармакологии РАН
ЦЭМИ РАН	-	Центральный экономико-математический институт РАН
ЦЭЭРБ	-	Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий, ФГБНУ

ТОМ II

**ДОКЛАД
О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНОВ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В РАМКАХ
МЕРОПРИЯТИЙ ПРОГРАММЫ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ,
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ АРХИТЕКТУРЫ И
СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК и РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
ХУДОЖЕСТВ
в 2019году**

СОДЕРЖАНИЕ

Российская академия образования

Важнейшие научные достижения в сфере наук об образовании в 2019 году	1014
Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией образования и научными организациями, подведомственными Министерству образования и науки Российской Федерации, в 2019 году.	1032
Показатели эффективности реализации планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации, в 2019 году	1045
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета, направленного в 2019 году на реализацию планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации, в рамках Программы	1047
Принятые сокращения	1050

Российская академия архитектуры и строительных наук

Важнейшие научные достижения в области архитектуры, градостроительства и строительных наук в 2019 году	1051
Сведения о результатах по направлениям исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы, полученных Российской академией архитектуры и строительных наук и научными организациями, подведомственными Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в 2019 году	1058
Ассигнования из федерального бюджета направленные в 2019 году на реализацию планов фундаментальных научных исследований Российской академии архитектуры и строительных наук и научных организаций, подведомственных Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на 2013–2020 годы	1083
Показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований Российской академии архитектуры и строительных наук и научных организаций, подведомственных Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, в 2019 году	1084

Российская академия художеств

Важнейшие научные достижения в области фундаментальной науки в 2019 году.	1086
Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академией наук на 2013-2020 годы, полученных Российской академией художеств и научными организациями, подведомственными Министерству культуры Российской Федерации, в 2019 году	1195
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета, направленного в 2019 году на реализацию планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству культуры Российской Федерации, в рамках Программы	1105
Показатели эффективности реализации планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации, в 2019 году	1106

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА

Реализуемая государственная образовательная политика ориентирована на создание в России инновационной образовательной системы, способной решать главную задачу – обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности, соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства.

Направленность наук об образовании на раскрытие специфики современной социальной среды, которая определяет развитие человека, на рассмотрение закономерностей и особенностей его становления на разных этапах, на определение принципов, методов, обновляющегося потенциала, путей и условий, перспектив преобразования отечественной системы образования способствует обеспечению оптимального развития личности посредством обучения, воспитания и социализации, передачи и формирования у детей и молодежи культурно-нравственных ценностей, патриотизма, ответственности, социокультурного опыта, готовности к сознательному профессиональному и социальному выбору.

В соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы Российской академией образования и восемью федеральными государственными бюджетными научными учреждениями – ФГБНУ «Психологический институт Российской академии образования», ФГБНУ «Институт педагогики, психологии и социальных проблем», подведомственными Минобрнауки России; ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», ФГБНУ «Институт управления образованием Российской академии образования», ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования», ФГБНУ «Институт возрастной физиологии Российской академии образования», ФГБНУ «Институт коррекционной педагогики Российской академии образования», ФГБНУ «Институт художественного образования и культурологии Российской академии образования», подведомственными Минпросвещения России, проводились исследования в рамках 12 приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований в сфере наук об образовании.

Результаты проведенных научно-исследовательских работ раскрывают новые важные аспекты теоретико-методологического и научно-методического обеспечения развития отечественного образования, отвечающего на современные вызовы государства и общества, психолого-педагогического сопровождения образовательного процесса, и направлены на реализацию: Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации; Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы; Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года; Стратегии государственной культурной политики на период до 2030 года, Доктрины информационной безопасности Российской Федерации, Концепции развития дополнительного образования детей до 2020 года, Указов Президента РФ от 29 мая 2017 года № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» и от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и других документов, имеющих принципиальное значение для развития российского образования и науки.

ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В СФЕРЕ НАУК ОБ ОБРАЗОВАНИИ В 2019 ГОДУ

Перспективы развития педагогической науки и образования в современном обществе

В ходе разработки отраслевой стратегии развития образования осуществлено теоретико-методологическое, научно-методическое и аналитическое обеспечение, которое включает: описание состояния и анализ общего, среднего профессионального, дополнительного образования детей в нашей стране; выявление мировых тенденций развития образования; определение глобальных вызовов и угроз, с которыми сталкивается система образования, и возможных путей противостояния им; определение целей и задач стратегического планирования развития отечественного образования.

В исследованиях показаны доступность, качество, содержание образования, методы обучения и воспитания, обеспеченность ресурсами; сопоставлено состояние соответствующей сферы образования с уровнем социально-экономического развития государства; описаны приоритеты, цели, задачи развития образования в зарубежных странах и принятые способы их эффективного достижения и решения, развития системы правовой охраны и использования интеллектуальной собственности в сфере образования и педагогической науки; исследованы и оценены инновационные образовательные практики, обеспеченность ресурсами. В работе учтены показатели, принятые в Национальном проекте «Образование»; предложены способы эффективного достижения национальных целей и задач развития образования; описаны подходы к модернизации системы подготовки кадров по 50 наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям среднего профессионального образования в соответствии с мировыми стандартами и передовыми технологиями.

В ходе работы произведен анализ основных направлений и инструментов реализации государственной политики в сфере образования Российской Федерации за 2018 год; произведен анализ количественных и качественных показателей, характеризующих результаты реализации государственной политики в сфере образования за 2018 год; проведен анализ принятых в 2018 году нормативных правовых актов в сфере образования. Результаты проведенного анализа могут быть положены в основу совершенствования механизмов управления системой образования и механизмов комплексной координации деятельности образовательных организаций. Предложены методические рекомендации по разработке стратегии развития образования Российской Федерации и Представлен проект Стратегии развития образования в Российской Федерации.

На основе историко-культурного стандарта продолжалось создание «Антологии отечественного и зарубежного педагогического наследия» в 9 томах для систем современного высшего и дополнительного профессионального педагогического образования. Реализация проекта направлена на оптимальный учет и использование педагогами мирового и национального историко-культурного опыта обучения и воспитания. В томах Антологии на фундаментальной научной основе впервые целостно представлена всемирная история педагогической профессии, охарактеризован процесс накопления опыта и развития практик образования. Такое знание необходимо как потенциал развития профессиональной культуры, педагогического мышления, профессиональной заинтересованности будущего и действующего современного педагога (ФГБНУ «ИСРО РАО»).

В рамках теоретико-методологического обоснования и разработки модели размещения объектов образовательной инфраструктуры и механизмов предоставления образовательных услуг в субъектах Российской Федерации, включая приоритетные территории и территории опережающего развития, для учета при осуществлении территориального планирования необходимости обеспечения государственных гарантий доступности образования (в том числе с учетом особенностей, связанных с коренными малочисленными народами Севера, Сибири и Дальнего Востока, кочевых народов и т.д.) получены и проанализированы результаты

мониторингового социологического исследования в области оценки обеспеченности региональных систем образования объектами общеобразовательной инфраструктуры, а также объема оказываемых услуг в сфере образования различным категориям населения субъектов Российской Федерации, отнесенных к приоритетным территориям и территориям опережающего развития.

Предложено теоретико-методологическое обоснование механизмов предоставления образовательных услуг в субъектах Российской Федерации, включая приоритетные территории и территории опережающего развития, для учета при осуществлении территориального планирования обеспечения государственных гарантий доступности образования (ФГБНУ «ИУО РАО»).

В 2019 г. был завершен второй этап лонгитюдного сравнительного исследования развития систем образования России и Китая. Первый этап исследования охватывает периоды с 2000-2007 гг., второй этап – 2008-2019 гг. По итогам исследования в России и КНР была выпущена совместная российско-китайская монография «Россия-Китай: новые грани и перспективы гуманитарного сотрудничества», посвященная 70-летию образования Китайской Народной Республики и установлению дипломатических отношений между Россией и Китаем, а также 20-летию деятельности Российско-Китайской комиссии по гуманитарному сотрудничеству. Представленные в монографии «Россия – Китай: тенденции развития образования в XXI веке» материалы вносят вклад в мировую сравнительную педагогику, способствуют дальнейшему сближению национальных образовательных систем. (РАО)

Тенденции и закономерности развития (психического, физиологического и социокультурного) современного ребенка на разных этапах онтогенеза

В ходе выявления психологических закономерностей и условий когнитивного, личностного и социального развития детей и взрослых в современных социокультурных условиях впервые исследовалось соотношение символической и несимволической репрезентации числа. Понимание механизмов приблизительной оценки количества позволяет выявить истинные ранние маркеры математической успешности учащихся. В исследовании специфики механизмов приблизительной оценки количества разработан новый инструмент для измерения несимволического чувства числа и возможности оценивания способности к прямой оценке количества, без опоры на сравнение визуальных параметров. Анализ возрастных особенностей несимволической репрезентации числа у детей и подростков на разных этапах школьного обучения показал, что взаимосвязь оценки визуальных параметров и количества остается устойчивой с 4 по 9 классы.

В ходе решения исследовательских задач 2019 года проанализированы современные лонгитюдные исследования динамики психологического благополучия учащихся на разных этапах школьного обучения.

Описаны три траектории изменения психологического благополучия учащихся при переходе из начальной в среднюю школу. Число учащихся с отрицательной динамикой психологического благополучия (12% от выборки) существенно ниже числа учеников с положительной (22%) и стабильной динамикой (67%), что позволяет сделать вывод о том, что большинство из них смогли актуализировать ресурсы, обеспечившие им преодоление трудностей переходного периода. Выявлены значимые различия как в общем уровне осознанной саморегуляции учебной деятельности, так и в отдельных регуляторных характеристиках у учащихся выделенных групп. При разных траекториях благополучия также существует специфика академической мотивации, отношения к учению и выраженности личностных диспозиций. Повышение психологического благополучия связано с высоким уровнем развития процессов и свойств осознанной саморегуляции.

Разработаны методические рекомендации для психологов и педагогов образовательных учреждений по диагностике, мониторингу и оптимизации психологического благополучия учащихся пятых классов через развитие регуляторных ресурсов.

Впервые выделены и описаны понятия жесткой и текучей транзитивности, определены связи между разными видами транзитивности и способами коммуникации с информационным потоком – on-line и off-line. Доказано, что неопределенность, множественность и изменчивость остаются доминантами общего направления развития обоих пространств, меняя степень своей кардинальности. Доказано, что разные аспекты транзитивности связаны с разными трудностями для человека. Так, изменчивость и неопределенность связаны с нарушением целостности идентичности как ее отдельных составляющих, так и временной перспективы. Множественность затрудняет выбор группы идентификации и направления, пространства социализации.

В исследовании социальной ситуации взросления детей и подростков в условиях постиндустриального общества дана системная характеристика психологической готовности выпускников основной школы (девярых классов) к профессиональному самоопределению. Установлено, что оно реализуется в формате выбора пути продолжения образования, поэтому отношение к учению рассматривается в качестве системообразующего фактора общей готовности старших подростков к профессиональному самоопределению. Показано, что лидирующие позиции в сфере учебной мотивации девятиклассников занимают учебно-познавательные мотивы, выступающие в роли мотивов-стимулов, и следующие за ними мотивы получения профессии, выполняющие смыслообразующую функцию. Отношение к учению отличается высоким уровнем эмоциональной напряженности, обусловленной ситуацией самоопределения в условиях вариативности и конкурентности современной образовательной среды.

Обнаружено, что благоприятные социально-экономические условия региона проживания, развитость образовательной и производственной инфраструктуры, стабильный гражданско-правовой статус семьи замедляют процесс профессионального самоопределения старших подростков. Вместе с тем современных девятиклассников отличает позитивное отношение к себе, высокие, но продуктивные показатели уровня притязаний и самооценки, что является парадоксальным следствием неопределенности объективных социокультурных условий их взросления, открывающих более широкие возможности для выбора жизненного пути.

У современных выпускников 9 классов доминирует экстернальный локус контроля, неготовность к принятию личной ответственности за свое настоящее и будущее, что существенно отличается от показателей уровня субъективного контроля старших подростков и юношей 80-90-х годов прошлого столетия.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в современных социально-экономических обстоятельствах задача профессионального самоопределения не отвечает возрастным психологическим возможностям старших подростков, не завершивших основного среднего образования. Научная новизна проведенного исследования определяется выявлением психологических оснований тех особенностей социализации современных молодых людей, которые позволяют говорить о существовании самого феномена медленного взросления.

В результате выявления психологических факторов развития субъектов учебной и профессиональной деятельности в различных средах и типах взаимодействий разработана экпсихологическая типология субъект-средовых взаимодействий, включающая в себя шесть базовых типов (объект-объектный, субъект-объектный, объект-субъектный, субъект-обособленный, субъект-порождающий и субъект-совместный). Данные типы могут применяться для анализа взаимодействий с любыми видами внешней и внутренней среды. На основе разработанной типологии были осуществлены эмпирические исследования частных аспектов психического развития человека в условиях возрастания антропогенных нагрузок на окружающую среду. А именно, разработан методический инструментарий для исследования взаимодействия индивида с техногенной средой, разработаны и апробированы методики для изучения личностных качеств и коммуникативных способностей педагога, обуславливающих субъект-совместное взаимодействие в образовательной среде.

В 2019 году рассмотрены общие факторы эффективности с позиции контекстной модели психотерапии. Адаптирована и апробирована русскоязычная версия Шкалы оценки самооффективности помогающих навыков (Counselor Activity Self-Efficacy Scales (CASES – Шкалы самооффективности консультанта, Lent, Hill, Hoffman, 2003).

Проведен ряд теоретико-эмпирических исследований различных факторов образовательного и профессионального развития детей, подростков и лиц юношеского возраста. Показано, что качество компонентов профессионального самосознания (образ профессии и образ профессионального Я в будущем) у старших школьников связано со структурой самосознания и уровнем самооценки умений. Полученные результаты о закономерностях формирования образа будущего учащихся школ и вузов и особенностях их самосознания использованы для разработки и внедрения в школьное образование специальных программ, способствующих личностному и профессиональному самоопределению современной молодежи, технологий личностно-профессионального развития полисубъектных общностей «учитель-ученик», «преподаватель-студент» в инновационной образовательной среде.

Проведен анализ теоретических и эмпирических исследований проблемы формирования у подростков 11-14 лет воссоздающего воображения в процессе смыслового чтения бумажных и электронных текстов. Введено и описано новое понятие – цифровое смысловое чтение. Раскрыта специфика цифрового чтения по сравнению с традиционным (бумажным) чтением. Определена роль воссоздающего воображения в процессе смыслового чтения электронных и бумажных текстов.

Впервые описаны психологические факторы избирательного отношения школьников-подростков к учебным предметам. Показано, что оценка социальной значимости почти всех предметов существенно превосходит оценку их интересности для школьников. Установлено, что избирательность в отношении учебных предметов по-разному проявляется на разных этапах обучения и соотносится с разной мотивацией учения и познавательной деятельности в целом.

В ходе формирующего эксперимента, впервые установлено, что при обучении детей 10-11 лет в образовательной среде, построенной по системе Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова, их познавательные компетенции (познавательная рефлексия, планирование решения задач, логические действия построения рассуждений, разработка способа решения задач знаково-символическими действиями) сформированы на значимо более высоком уровне, чем у детей, обучающихся в традиционной образовательной среде.

Показано, что значительное влияние на формирование когнитивных и социальных метапредметных результатов оказывает организация освоения учебного материала в форме содержательно-распределённого действия, которое на ранних этапах обучения позволяет построить конструктивную работу в парах с текстами и моделями. Знание психологических механизмов формирования совместных действий может способствовать на этапе перехода в основную школу возвращению к индивидуальному действию критичности, разумности и осознанности – особенно в случаях закрепившихся ошибочных действий (ФГБНУ «ПН РАО»).

В рамках изучения социокультурного портрета современного ребенка впервые проведено и научно обосновано широкомасштабное конкретно-социологическое теоретико-прикладное исследование, заключающееся в стандартизированном онлайн опросе подростков и молодежи от 12 до 21 года с охватом 38 403 обучающихся из регионов Российской Федерации (Алтайский край, Москва, Пермский край, Ростовская область, Республика Татарстан, Санкт-Петербург) и зарубежных стран (Германия, Польша, США, Финляндия, Китай), направленное на выявление особенностей художественного восприятия и мышления современных детей, находящихся в разных социокультурных условиях. Предложены концептуальные основания проведения подобных исследований: прогностическая методологема, индикаторы (интерес, мотивация, потребность), педагогический анализ.

Разработан универсальный диагностический инструментарий для выявления индивидуальных особенностей художественного восприятия и мышления современных подростков.

Основным видом художественного восприятия у современных подростков независимо от региона и страны является визуальное восприятие. Именно оно у современных подростков связано с художественным мышлением. Также показано, что у современных подростков присутствует стремление творчески освоить конкретные виды художественной деятельности – кинематографическую, изобразительную, танцевальную. Подростки и юношество предпочитают личное общение со сверстниками виртуальному общению, поэтому общение остается ведущим видом деятельности современных подростков и молодежи. Подростки ориентируются на самореализацию в самостоятельной жизни, хотят быть состоятельными и успешными. Однако у подростков отсутствуют знания языка искусства, что позволяет штампам массового искусства засорять мышления школьников (ФГБНУ «ИХОиК РАО»).

В рамках социологического исследования ребенка изучено влияние демографических и социально-стратификационных факторов: пола, возраста, уровня материальной обеспеченности семьи; образовательного статуса родителей; типа школы; академической успешности; территориальной расположенности школы (город/село) на распространенность, доступность, интенсивность и особенности мотивов занятий учащихся с репетиторами и педагогами, занимающимися частной педагогической практикой. Исследование показало, что занятия ребенка с репетитором – особый социальный тип получения дополнительного образования, на который влияют не столько академическая успешность ребенка, сколько социально-стратификационные факторы семьи.

Изучение особенностей ценностных ориентаций подростков в связи с их профессиональными планами показало, что сферы IT и Интернет доминируют в профессиональных предпочтениях тех учащихся, которые ориентированы на достижение самостоятельности, независимости и материального благополучия, а также возможность творческой деятельности и повышение уровня образования (ФГБНУ «ИУО РАО»).

Изучение функционального развития детей дошкольного возраста (6-7 лет) в 5 регионах РФ показало, что уровень развития исследованных показателей познавательного развития (внимание, зрительная и слуховая память, организация деятельности, зрительно-пространственное восприятие и зрительно-моторные координации) свидетельствует о возможности успешной адаптации к школе и освоения базовых школьных навыков у большинства детей (от 77,2 % до 86,8%). Речевое развитие, являющееся одной из ключевых и наиболее значимой когнитивной функцией, хорошо сформировано только у 66,5% дошкольников. Физическое развитие соответствует оптимальным значениям у 61,7% дошкольников. Исследование состояния здоровья детей 6-7 лет показало, что 34,2% детей имеют I группу здоровья, подавляющее большинство детей - 58,97% имеют II-ю группу здоровья и 6,53% имеют III и IV группу здоровья. В ранговой структуре заболеваний (функциональные нарушения и хронические заболевания) лидирующие позиции занимают патология костно-мышечной системы (18,2%), заболевания сердечно-сосудистой системы (10,7%), заболевания лор-органов и психические заболевания (чаще: задержка речевого развития) (8,4 и 8,1% соответственно). Исследование функционального состояния головного мозга у детей 6-7 лет позволило выявить высокую частоту встречаемости (66% детей) на ЭЭГ генерализованных изменений в виде групп волн разной частоты стволового и диэнцефального происхождения. Исследование произвольной регуляции деятельности у детей 6-7 лет позволило выявить гетерохронию развития отдельных компонентов: наиболее выраженные трудности у детей дошкольного возраста связаны с переключением с одного вида деятельности на другой и с контролем собственных ошибок, тогда как относительно более зрелыми являются способности усваивать инструкции и следовать определенным программам деятельности.

Психофизиологическое и физиолого-гигиеническое исследование влияния компьютерных технологий (КТ) обучения в учебном процессе на разных этапах возрастного развития, проведенное в 10 регионах РФ, показало малоэффективное использование КТ в

учебном процессе. По темпам освоения техноэволюционных процессов отчетливо проявилась тенденция отставания сельских регионов (не используют ресурсы электронного образования (РЭО) в учебном процессе в 5,5% случаев в городе и в 16,3% случаев в селе). От начальной школы к старшей школе возрастает число уроков в день (в среднем) и время использования электронных средств на уроке в день (от 20 мин. до 50 мин.). Интенсивность использования компьютера в процессе обучения напрямую зависит от специализации учителя. Анализ данных подтверждает гипотезу о том, что не существует системной концепции и методики (рекомендаций, алгоритмов) использования КТ в учебном процессе. Изучение особенностей функционального состояния детей 8-9 лет (2 класс) при выполнении умственной нагрузки на разных электронных устройствах (ноутбук, планшет, смартфон) и бумажном носителе свидетельствуют о том, что наименьшие сдвиги изучаемых показателей вегетативной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем отмечены при выполнении когнитивного задания на бумажном носителе, и не является стрессорным фактором для учащихся начальной школы. Установлено, что учащиеся 2-х классов с высоким уровнем общей выносливости и скоростных способностей затрачивают в течение недели меньше времени на просмотр телевизора и использование компьютерных средств, у них отмечаются меньшие величины индекса информатизации по сравнению со школьниками с недостаточной двигательной подготовленностью.

Анализ учебной нагрузки, дневного и недельного режима учащихся в начальной, основной и старшей школах в 6 регионах РФ показал, что у 23,9% учащихся отмечается повышенная недельная образовательная нагрузки на 2 и более часа по сравнению с остальными обучающимися (Калининградская, Московская, Новосибирская области и Хабаровский край). Продолжительность ночного сна учащихся в будние и выходные дни не соответствует возрастным нормативам, в зависимости от класса и региона: от 58,3 до 95,6 % детей недосыпают ежедневно более 1 часа; от 3 до 10,4% учащихся 2-5 классов и от 17,6 до 32,6% 7-10 классов соблюдают режим активного пребывания на свежем воздухе. В режиме дня учащихся значительно преобладают статические виды деятельности. По полученным данным от 2-го к 10-му классу (от начальной школы к старшей) прослеживается снижение количества детей с I-й группой здоровья с 36,3% до 21,8% ($p < 0,001$), рост доли детей со II-й группой здоровья с 52,7% до 64,9% ($p < 0,05$) и незначимое увеличение числа детей с III группой здоровья. Оценка пищевого статуса школьников по значениям индекса массы тела (ИМТ) показала, что каждый 5-й ребенок (22%) имеет избыточную массу тела. На основании полученных данных определены направления разработки предложений по рациональной организации учебного процесса в начальной, основной и старшей школах.

Междисциплинарные исследования (анализ ЭЭГ, нейропсихологическое обследование, поведенческий эксперимент, анкетирование) выявили у детей и подростков в возрасте от 10 до 16 лет гетерохронные изменения активности глубинных и корковых звеньев регуляторных структур мозга, которые сопровождаются как прогрессивными изменениями когнитивных функций, так и различными формами учебной дезадаптации. На гистологических препаратах коры больших полушарий детей и подростков 12-16 лет изучались объемные соотношения нейронов, глиоцитов и внутрикорковых микрососудов в восьми полях коры больших полушарий. Установлено, что в лобной, затылочной, а также теменно-затылочной областях коры большого мозга у детей и подростков к 16 годам отмечается стабилизация структурных преобразований ансамблевой организации коры, определяется четко выраженная морфо-функциональная специализация всех исследованных полей. Развитие интеллектуальной сферы детей от 9-10 лет к 15-17 годам характеризуется качественными и количественными изменениями, основанными на взаимосвязанных процессах накопления общих и специфических знаний, развития структурных компонентов функций, обеспечивающих обработку и использование информации, что возможно только с совершенствованием мыслительной деятельности и переходом на более высокий уровень развития систем, расширяющих временные перспективы формирования абстрактного мышления, т.е. умения оперировать гипотезами. В подростковом возрасте формирование

навыков, обеспечивающих процесс чтения, не останавливается, но в то же время график изменения скорости восприятия и обработки текстовой информации на возрастной шкале имеет параболический вид (ФГБНУ «ИВФ РАО»).

В рамках лонгитюдного междисциплинарного исследования нейрокогнитивного развития детей было показано, что у недоношенных детей в первый год жизни наблюдается избирательное отставание в развитии нейрокогнитивных функций. В частности, показано, что недоношенные дети отстают в развитии когнитивных функций, рецептивной речи, мелкой и крупной моторики по данным оценки с помощью методики «Шкалы Бэйли». Однако не выявлено различий в развитии экспрессивной речи между недоношенными и доношенными младенцами. Выявлено избирательное влияние нейropsychологической коррекционной программы на нейрокогнитивные функции у детей дошкольного возраста. Установлен избирательный дефицит памяти у детей с синдромом СДВГ. В частности, показано, что у детей с СДВГ наблюдается дефицит сохранения следов зрительной и слухоречевой памяти в условиях интерференции. Результаты исследования представлены на 12 международном конгрессе по травмам мозга (США, Новый Орлеан, 2017), а также на 25 Европейском конгрессе по психиатрии (Флоренция, Италия, 2017), опубликованы в международных журналах EUROPEAN PSYCHIATRY и BRAIN INJURY. (Уральский РНЦ РАО, г. Екатеринбург)

Лонгитюдное кросс-культурное исследование когнитивного развития детей дошкольного и школьного возраста позволило сформировать систему показателей для оценки психического состояния детей, которая дает возможность прогнозировать успешность ребенка согласно его способности к саморегуляции в детстве и при необходимости корректировать этот навык. Результаты исследования легли в основу программы дополнительного образования на английском языке Key to Learning, по которой с 2012 по 2018 годы прошли обучение свыше 8000 педагогов и более 106 тыс. детей из Сингапура, Польши, Тайланда, США, Англии, Уэльса, Шотландии, ЮАР, Пуэрто-Рико, Индии, Майлазии, Филиппин, Индонезии и Израиля. Данное исследование было удостоено премии Президента в области науки и инноваций для молодых ученых за 2019 год. (РАО)

Теоретические основания образовательных стандартов, программ, технологий и механизмов модернизации непрерывного образования (дошкольного, общего, профессионального и дополнительного)

В ходе исследований, направленных на обновление содержания общего образования и методов обучения в условиях современной информационной среды на основе комплексного изучения отечественной и зарубежной научно-педагогической литературы, изучения опыта преподавания, опросов и анкетирования, выявлены и описаны механизмы и модели межпредметной интеграции, перспективные формы учебных занятий на основе интегративного подхода; осуществлен сравнительный анализ содержания ключевых понятий в отечественных и зарубежных исследованиях.

Показаны специфические возможности учебных предметов в формировании познавательных универсальных учебных действий; разработана методика межпредметного естественнонаучного практикума как системы межпредметных учебных заданий; разработаны эффективные подходы к содержанию и формам повышения квалификации преподавателей предметов филологического цикла в условиях современной информационной среды, проанализированы исследования в области предметной и методической компетенций учителя (способы и пути достижения учителем профессиональной компетентности, востребованность непрерывного повышения квалификации), определены проблемы, с которыми сталкиваются участники образовательного процесса в массовой образовательной практике.

В рамках создания методологии исследования, анализа и прогноза результатов международных и национальных исследований качества образования осуществляется мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся.

Основной целью мониторинга является поддержка и обеспечение формирования функциональной грамотности в целях повышения качества и конкурентоспособности российского образования в мире. В разработке общих подходов основным ориентиром выступали федеральные образовательные стандарты в части предметных и метапредметных результатов, международные стандарты в виде концептуальных рамок и инструментария исследований PISA, а также разработок, связанных с навыками XXI века.

В ходе исследования разработаны измерительные материалы для оценки функциональной грамотности учащихся 5 и 7 классов по 6-ти ее составляющим.

В основе материалов лежат концептуальные основы и практики международных сравнительных исследований качества образования (TIMSS, PIRLS, PISA), а также разработки отечественных ученых и педагогов. Материалы прошли апробацию и экспертизу в 24 регионах страны, представляют интерес для широкого круга пользователей: учителей, учащихся их родителей, учителей и специалистов в области образования, для повышения квалификации учителей и оценки качества образования.

В ходе создания теоретических и методических основ подготовки будущих педагогов к воспитательной и профориентационной деятельности в системе общего и дополнительного образования осуществлена разработка научно-методического обеспечения подготовки студентов по наиболее сложным направлениям данной деятельности. Разработан пакет проблемных педагогических ситуаций в целях методического обеспечения воспитательной и профориентационной деятельности будущих педагогов (ФГБНУ «ИСПО РАО»).

Разработаны концептуальные основы психолого-педагогического обеспечения разностороннего развития детей раннего и дошкольного возрастов в системе дошкольного образования; обоснованы критерии индивидуализации образовательного процесса, в том числе для детей, имеющих особые образовательные потребности; выявлена специфика профессиональной деятельности воспитателя ДОО; определены нормативно-правовые и психолого-педагогические основания внутренней оценки качества дошкольного образования, предоставляемого ДОО.

Определены научные подходы к организации дошкольного образования детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет); выявлены тенденции развития практики дошкольного образования детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет) в Российской Федерации и зарубежных странах. Разработаны психолого-педагогические основы проектирования образовательных программ дошкольного образования для групп детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет). Определены оптимальные и минимальные варианты оснащения дошкольных образовательных организаций материалами и оборудованием для реализации образовательных программ дошкольного образования детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет) (ФГБНУ «ИИДСВ РАО»).

Анализ эффективного опыта общего, дополнительного и среднего профессионального художественного образования в регионах России, в том числе в местах сохранения этнических традиций, позволил выявить специфику художественного образования, а также содержание, закономерности и принципы обучения педагогическим специальностям будущих преподавателей изобразительного, декоративно-прикладного искусства и музыки.

Выявлены стратегически значимые компоненты художественного образования, подлежащие модернизации, обоснована культурологическая, психолого-педагогическая и социальная роль художественного образования в формировании успешного человека, раскрыты ресурсы регионов, разработан диагностический инструментарий для изучения особенностей восприятия искусства и мотивации к художественно-творческой деятельности современных школьников, а также учителей к модернизации учебного процесса.

Выявлены ресурсы модернизации художественного образования в регионах России и разработана интегративно-матричная модель проектирования содержания художественного образования. Модель включает интегративную основу содержания и требований общего художественного образования в соответствии с требованиями ФГОС и во взаимодействии со

спецификой региона, обладающего ресурсами в области мировоззренческих, историко-культурных и социокультурных традиций.

Разработана модель модульного проектирования художественного образования и концептуальные основы технологии модульного проектирования содержания общего художественного образования во взаимосвязи требований ФГОС с увеличением художественных практик во внеурочной работе.

Определены ресурсы управления рисками модернизации содержания и механизмов художественного образования в современном образовательном пространстве. Обоснованы актуальный и идеальный спектр универсальных и специальных компетенций современного учителя школы (педагога дополнительного образования, преподавателя вуза) в художественном и музыкальном образовании. Выявлены педагогические условия приобщения учителя к инновационной деятельности в сфере художественного образования. Разработаны критерии анализа эффективного опыта художественного образования в регионах России и способы их выявления.

В ходе изучения современных подходов оценки качества художественного и культурологического образования в общеобразовательных организациях разработаны теоретико-методологические основы оценки его качества в условиях развития информационно-образовательной среды в опоре на важнейшие исторически сложившиеся приоритеты, концептуальные идеи, принципы, перспективные модели и современные тенденции развития художественного и культурологического образования; модель повышения уровня культурологического образования школьников в условиях реализации культурно-познавательных программ, где содержание тематических модулей («Россия в историческом пространстве и времени», «Яркие личности отечественной культуры и искусства» и др.) направлено на углубление и обогащение художественно-эстетического опыта и культурологических познаний обучающихся.

Разработана критериальная база и проведен мониторинг по оценке качества: преподавания и общего образования школьников по предметам «Изобразительное искусство», «Музыка», «Мировая художественная культура»; системы художественного и культурологического образования в общеобразовательных организациях и влияния качества художественного и культурологического образования в общеобразовательных организациях на общее качество образовательных результатов школьников (ФГБНУ «ИХОиК» РАО).

На основании постановления Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2016 года № 1298 «О Федеральных органах исполнительной власти, имеющих право организовывать создание картографических атласов, а также устанавливающих требования к содержанию специальных карт различных видов, и об определении видов специальных карт» были организованы и проведены работы по разработке требований к содержанию контурных учебных карт, учебных карт для общего образования, в том числе тактильных (осязательных) для слепых и слабовидящих.

Итогом проведенных работ стало создание систематизированного комплекта документов определяющих комплекс критериев отбора содержания учебных картографических пособий для разных категорий обучающихся. Разработанный комплект документов отражает все аспекты, определяющие набор необходимых критериев по отбору содержания контурных учебных карт, учебных карт для общего образования, в том числе тактильных для слепых и слабовидящих: нормативно-правовые, технические, учебно-содержательные, методические

Также в 2019 году проведена доработка предметных концепций преподавания отдельных учебных предметов и предметных областей: «Основы безопасности жизнедеятельности», «Астрономия», «Физика», «Химия», «Биология» (РАО).

В течении 2019 года члены Российской академии образования неоднократно рассматривали и обсуждали проекты ФГОС НОО и ФГОС ООО в экспертных сообществах, на заседаниях отделений и президиума РАО, в том числе, с участием представителей федеральных органов исполнительной власти, представителей научного, педагогического и

родительского сообществ. В целом более 300 авторитетных экспертов, в том числе 39 академиков РАО, 57 членов-корреспондентов РАО, 12 профессоров РАО и 3 академика РАН и РАХ приняли участие в экспертизе проектов ФГОС НОО и ФГОС ООО на специально организованных площадках для обсуждения и в личных кабинетах на сайте Российской академии образования <http://rusacademedu.ru/>. В обсуждении проектов ФГОС НОО и ФГОС ООО участвовали эксперты 32 научных центров РАО, работающих в 28 субъектах федерации в 8 федеральных округах Российской Федерации.

Рассмотрев проекты ФГОС НОО и ФГОС ООО и обобщив предложения экспертов, было отмечено, что проекты ФГОС НОО и ФГОС ООО: опираются на устаревшую методологическую и научно-методическую основу, не отвечающую вызовам эпохи современных технологических и социальных инноваций; в них не определены задачи психолого-педагогического сопровождения ценностно-смыслового и духовно-нравственного развития обучающихся; не раскрывают понимание того, как они будут способствовать обеспечению единого образовательного пространства страны; излишне детализируют требования к материально-техническим условиям, необходимым для реализации образовательных программ; не содержат требований к созданию в школах безопасной эффективной цифровой образовательной среды; ориентированы на совершенствование контроля и оценки образовательного процесса, но не на решение масштабных задач модернизации общего образования; не в полной мере учитывают положения Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (РАО).

Информатизация образования, интеллектуального развития и социализации современного человека

Разработка основных положений практико-ориентированной концепции, направленной на обеспечение информационной безопасности личности в условиях становления общества цифровой экономики, способствовала выделению особенности современного социума – феномена «личность он-лайн» (Personal Identity On-line), которая существует не только в привычной физической реальности, но и в виртуальном киберпространстве (социальные сети, смартфоны и пр.). В этом случае человек становится открытым для различного рода негативных информационных воздействий: «троллинга», «онлайн – растормаживание» и пр., что обусловило нарушение баланса между объемом нарастания разнообразных данных и темпами их осмысления. Стратегическая цель защиты от негативных воздействий цифрового социума – выравнивание этого дисбаланса в зоне ближайшего развития ребенка.

Показано, что необходимым условием информационной безопасности личности является знание объективных законов и закономерностей окружающего мира. В условиях развития парадигмы интенсивных данных (Data Intensive Science) человек получает знания в процессе коммуникации и общения при минимальном обращении к общепринятым методологиям познания – теоретической и эмпирической. Это, в свою очередь, приводит к развитию «мозаичного мышления». Преодолеть данную угрозу можно путем внедрения в учебный процесс информационно – когнитивной технологии: последовательного перехода от неструктурированных данных к осмысленной информации и – к системным знаниям.

Обосновано, что для описания адекватных ответов на информационные угрозы цифрового социума необходим специальный понятийный аппарат, который включает такие понятия как «знак», «смысл», «значение», «модель», «информационные основы управления» и т.д. В современных учебниках этот аппарат присутствует далеко не в полном объеме. В рамках данного исследования сформулирован методический подход, позволяющий раскрыть смысл информационной безопасности личности в отдельной содержательной линии учебника. Данный подход реализован в рамках модульного курса «Технология» для 5-9 классов (ФГБНУ «ИУО РАО»).

В ходе разработки теоретико-методических подходов в области развития информатизации образования как области педагогической науки был расширен понятийный

аппарат педагогики в контексте реализации возможностей цифровых информационных технологий в сфере образования.

Обоснованы и сформулированы такие понятия как: цифровизация образовательных услуг; цифровизация информационного взаимодействия; цифровизация информационной деятельности; цифровизация управления образованием.

В рамках развития теоретических оснований подготовки научно-педагогических кадров обоснована и представлена методология научно-педагогического исследования в области информатизации образования, раскрывающая основные позиции методологии научного исследования в условиях информатизации образования в контексте философии педагогики, современных теорий обучения, сформировавшихся в условиях активного и систематического использования цифровых технологий в образовательных целях (ФГБНУ «ИСРО РАО»).

Подготовлены предложения и замечания по итогам рассмотрения «Предложений по развитию российского образовательного законодательства и нормативно-правового регулирования с целью использования цифровых технологий в сфере образования». (РАО)

Разработана цифровая психодиагностическая платформа DigitalPsyTools.ru, которая имеет большое значение для реализации требований системы образования к учету индивидуально-психологических и возрастных особенностей школьников и индивидуализации обучения. Большие накопленные массивы данных с помощью цифровой платформы DigitalPsyTools.ru станут основой для механизмов машинного обучения и других подходов, использующих искусственный интеллект. Опыт использования цифровой психодиагностической платформы для оценки системы психологической службы в образовании показал ее высокую эффективность и надежность. (РАО)

Теоретические основания и перспективные модели социализации и воспитания детей, молодежи в условиях современного общества

Проведено исследование социокультурного опыта современных подростков: выявлены сущностные характеристики феномена и его трансформации в современном мире. Раскрыто методологическое значение представлений о подрастающем поколении как субъекте социального наследования и личном опыте ребенка как цели и результате воспитания. Представлены результаты эмпирического исследования социокультурного опыта детей, который они приобретают в разных сферах жизнедеятельности: в информационном пространстве, в процессе приобщения к культурному наследию, на школьном уроке, в туристско-краеведческой деятельности, в сельском и городском социуме, в процессе изучения духовно-нравственной культуры народов России. Обоснована необходимость и возможность не только учитывать, но и формировать личный опыт ребенка в процессе воспитания. Операционализирована модель развития социокультурного опыта у детей с ограниченными возможностями здоровья. Определены тенденции развития поликультурного образования в современной России, основные проблемы воспитания детей в поликультурном пространстве, потенциал этнопедагогических средств воспитания в развитии у школьников позитивного опыта межкультурных коммуникаций в детских многонациональных коллективах, условия профилактики ксенофобии в образовательной среде. Выявлены теоретико-методологические основания реализации антропологического подхода к воспитанию и социализации детей, рассмотрены вопросы педагогического профессионализма в области воспитания и социализации детей и молодежи, систем его обеспечения. Раскрыт воспитательный потенциал современной семьи, разработаны социально-педагогические механизмы его развития и реализации. Рассмотрен зарубежный опыт поддержки родительства, повышения и реализации воспитательного потенциала семьи, развития социального партнерства семьи и школы. Выявлена специфика социальной адаптации выпускников организаций для детей-сирот на современном этапе их реформирования.

Проведен анализ динамики развития деятельности детских общественных объединений в субъектах Российской Федерации, а также состояния, проблем и основных направлений

деятельности детских общественных организаций / объединений. Разработаны примерные модульные программы деятельности детских общественных организаций / объединений.

Начато внедрение в практику образовательных организаций комплекса мероприятий и их методического обеспечения по профилактике проявлений агрессивного поведения как факторов риска формирования девиантного поведения у детей дошкольного и младшего школьного возраста (ФГБНУ «ИИДСВ РАО»).

По результатам исследования психологической безопасности как интегрального показателя формирования этнической идентичности в межнациональном взаимодействии россиян была разработана система критериев и характеристик трансформации этнической идентичности. Установлена связь между идентичностью этнической личности и степенью выраженности ее психологической безопасности. Выявлены особенности этнического самосознания и психологической безопасности населения регионов; установлена связь этнического разнообразия среды и параметров трансформации этнического самосознания личности; выявлены особенности самосознания и социально-психологические черты граждан РФ, осуществивших и намеревающихся осуществить международную миграцию, так же критерии трансформации самосознания граждан РФ в результате реализации ими международной миграции. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных данных при разработке эффективных форм и средств формирования этнического самосознания молодежи. (Центр комплексных проблем психологии безопасности РАО, г. Екатеринбург).

Теоретические основы и практические модели поиска, выявления и развития детской одаренности в целях максимального раскрытия возможностей интеллектуального, творческого, социального, личностного потенциала растущего человека

В ходе выявления когнитивных и личностных факторов развития различных видов и уровней одаренности детей и подростков получены новые научные данные об индивидуальной вариативности проявления разных видов одаренности на разных возрастных этапах детства и юности. Выявлена современная феноменология развития общей одаренности детей с различными профилями когнитивных способностей, личностных и социальных характеристик.

Установлено, что вариативность в проявлениях одаренности обнаруживается уже на этапе дошкольного детства: выделено три группы с разными показателями развития одаренности. Траектории развития одаренности определялись с учетом структурно-содержательного и динамического компонентов. Обнаружено, что более частыми были траектории, характеризующиеся творческими проявлениями в познавательной или/и художественной сфере. Наиболее показательной на этом этапе оказалась характеристика «стабильность / нестабильность» проявлений дарований.

В младшем школьном возрасте выявлены статистически значимые корреляционные связи показателей когнитивного функционирования и креативности: положительные между показателями образной креативности и рабочей памятью, между показателями вербальной креативности и «чувства числа». Показано, что проявления разных видов и уровней креативности у интеллектуально одаренных младших школьников связаны с разными базовыми характеристиками когнитивного функционирования. Обнаружены возрастные различия в устойчивости индивидуальных показателей когнитивного функционирования и креативности: большей в период с 8 до 9 лет, по сравнению с периодом с 9 до 10 лет, который характеризуется более высокой вариативностью.

Доказано, что базовые когнитивные характеристики являются предикторами разных видов и уровней креативности у интеллектуально одаренных младших школьников.

Подтверждена положительная связь скорости переработки информации с показателями интеллектуальных способностей и также положительная, но более слабая связь с академическими достижениями. В отношении одаренных учащихся специальный интерес представляют данные о значимой отрицательной связи скорости обработки информации с

неблагоприятными личностными характеристиками. Чем ниже скорость обработки информации, тем сильнее проявления тестовой тревожности, которые могут снижать скорость обработки информации.

Выявлены значимые взаимосвязи показателей интернет-зависимости у интеллектуально одаренных старшеклассников: отрицательные с показателями социально-психологической адаптации и положительные с показателями дезадаптации в школе. Получены свидетельства о том, что более многочисленные признаки интернет-зависимости у одаренных старшеклассников связаны с большей выраженностью у них стремления к уходу от проблем (эскапизм) и доминированию в отношениях с другими, неудовлетворенностью собой, эмоциональным дискомфортом и потребностью во внешнем контроле. Вероятно, что чрезмерная увлеченность интернет-средой для некоторых одаренных подростков может объясняться поиском средств для преодоления эмоционального дискомфорта и решения социально-психологических проблем, с которыми они не справляются в реальности. К тому же, более сильная увлеченность компьютерными играми связана с меньшей включенностью в общение с окружающими, занятия литературой и с более низкими показателями вербальных способностей и успеваемости. В целом, данные согласуются с представлениями о негативном влиянии чрезмерного увлечения компьютерными играми на когнитивное, личностное и особенно социальное развитие подростков, в том числе интеллектуально одаренных.

Полученные данные расширяют и углубляют представления об одаренных детях от дошкольного до старшего школьного возраста. Эти данные дополняют представления о различиях интеллектуально одаренных детей с их менее способными сверстниками новыми данными, демонстрирующими вариативность когнитивных, личностных, социально-психологических характеристик интеллектуально одаренных детей. Полученные данные демонстрируют специфику взаимосвязей между разными характеристиками, создающую вариативность индивидуального профиля одаренного ребенка при разных уровнях интеллекта, креативности и других когнитивных показателей. Эти данные свидетельствуют о необходимости разработки широкого спектра междисциплинарных учебных программ и вариантов их гибкой реализации в соответствии с разнообразными потребностями одаренных учащихся, их личностными и социальными особенностями. Исследования в русле этих представлений создают фундаментальную основу для развития и поддержки передовой образовательной практики (ФГБНУ «ПИ РАО»).

В ходе изучения развития художественной одаренности детей и юношества средствами информационных и коммуникационных технологий впервые применен комплексный полихудожственный подход в изучении развития художественной одаренности в таких видах искусства, как музыка, изобразительное и театральное искусство путем привлечения их разных жанров и форм, электронных программ и устройств в научно-методическом преломлении, широком возрастном охвате обучающихся, начиная с дошкольного возраста, заканчивая студентами, участвующими в исследовании по развитию художественной одаренности детей и молодежи.

В ходе исследования создана система педагогической диагностики развития художественной одаренности детей в условиях информатизации образовательной среды, уточнены критерии художественной одаренности, в наибольшей степени характерные для студентов педагогических вузов.

Проведенные психолого-педагогические исследования позволили рассмотреть возможности расширения диапазона творческой деятельности в процессе использования ИКТ, определить пути развития художественной одаренности в разных видах искусства: музыке, изобразительном и театральном с помощью привлечения электронных программ и устройств, а также создать пакет методических материалов для развития художественной одаренности детей и молодежи посредством информационных и коммуникационных технологий (ФГБНУ «ИХОиК РАО»).

Модернизация системы помощи лицам с ограниченными возможностями здоровья на основе развития отечественной научной школы специальной психологии и коррекционной педагогики и новых технологий трансляции научного знания

В результате клинико-психолого-педагогического исследования современного ребенка с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидностью проанализированы, обобщены и систематизированы результаты теоретических и экспериментальных исследований в области коррекционной педагогики и специальной психологии, посвященных изучению особенностей развития детей с ОВЗ разных нозологических категорий и возрастных групп, разработана «Общая программа клинико-психолого-педагогического исследования современного ребенка с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью до 2030 г.». Она включает концепцию комплексного исследования современных детей с ОВЗ и инвалидностью и программы исследования, дифференцированные и конкретизированные в соответствии с нозологическими категориями изучаемых детей. Представлен перечень комплектов исследовательских методик.

Реализация данной программы позволит создать «портреты» современных детей с ОВЗ, которые различаются не только по первичным нарушениям развития, но и в зависимости от многих факторов, связанных с качеством медико-психолого-педагогической помощи и условиями образовательной среды. Получение объективных представлений о влиянии этих факторов позволит повысить качество образования детей с ОВЗ и уменьшить риски их социальной дезадаптации.

На основе обобщения и систематизации результатов научно-исследовательской работы, посвященной определению типологических вариантов психического развития детей дошкольного возраста с задержкой психического развития, с расстройствами аутистического спектра, с нарушениями речи, зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, с умственной отсталостью, спроектирована и скомплектована база данных «Типологические варианты психического развития детей при сходстве возрастных и нозологических характеристик (Версия 1.0)». Она включает краткие текстовые характеристики и видеоконтент, иллюстрирующие различные типологические варианты психического развития детей дошкольного возраста внутри нозологических категорий. База прошла широкую апробацию и внедрена в практику образовательных организаций и систему непрерывного образования специалистов в области специальной психологии и коррекционной педагогики.

На основе систематизации результатов исследования аффективной сферы при аутизме подготовлена монография «Аффективная сфера как система адаптивных смыслов, организующих сознание и поведение человека». В работе впервые данный феномен представлен как многоуровневая система адаптивных смыслов, решающая витально значимые задачи разной сложности и направленности и обеспечивающая необходимый уровень активности и стабильности в отношениях с миром; развитие аффективной сферы ребенка рассмотрено в его эмоциональном взаимодействии с близким взрослым; показано, что аффективное развитие ребенка ведет за собой его когнитивное развитие; выделены варианты одаренности ребенка и нарушения развития, связанные с дисбалансом развития аффективной сферы; проанализированы факторы, определяющие проблемы взросления в современном сообществе (ФГБНУ «ИКП РАО»).

Разработана и апробирована документация по организационно-управленческим и научно-методическим основам внедрения примерных адаптированных основных образовательных программ дошкольного образования для детей с ОВЗ (глухих, слабослышащих и позднооглохших, после кохлеарной имплантации, слепых, слабовидящих, с амблиопией и косоглазием, с тяжелыми нарушениями речи, с задержкой психического развития, с интеллектуальными нарушениями (умственной отсталостью), с нарушениями опорно-двигательного аппарата, с расстройствами аутистического спектра, с тяжелыми и множественными нарушениями развития), в том числе для диагностических групп. Проведена апробация примерных адаптированных основных образовательных программ дошкольного образования для детей с ОВЗ, уже размещенных на сайте fgosreestr.ru. Проведено изучение

специфики использования примерных адаптированных основных образовательных программ дошкольного образования для детей с ОВЗ, типичных и частных видов трудностей, с которыми сталкиваются педагогические работники при разработке и реализации данных программ (ФГБНУ «ИИД СВ РАО»).

Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования

В ходе развития теоретических положений в области интеллектуализации информационных систем образовательного назначения обоснованы и сформулированы педагогико-эргономические требования, реализация которых обеспечивает использование цифровых технологий и информационных ресурсов в условиях функционирования информационно-образовательного пространства.

Выявлены характеристики информационно-образовательной среды и информационно-образовательного пространства, разграничивающие данные понятия в терминологическом аппарате педагогической науки, что позволяет дифференцировать условия применения информационных систем образовательного назначения.

Разработаны методические подходы к использованию интеллектуальных информационно-аналитических систем в процессе управления образовательной организацией, реализация которых совершенствует непосредственно сам процесс управления и администрирования; теоретико-методические подходы к созданию защищенной сети общеобразовательных организаций, обеспечивающей информационную безопасность личности обучающегося.

Обоснованы и сформулированы цели и направления использования интеллектуальных информационных систем образовательного назначения; представлены пути совершенствования методологии их разработки и методической поддержки применения при обеспечении информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса (ФГБНУ «ИСРО РАО»).

Научные основы инновационного развития педагогического образования в современной России

В процессе разработки научно-методического обеспечения профессионального роста педагога по подготовке кадров раскрыты историко-педагогические аспекты, предложена периодизация процесса становления и развития системы профессионального роста педагога в России, включающая этапы: становления, институализации, развития, трансформации и модернизации. В основу предложенной периодизации положены критерии: основные тенденции, обусловленные на каждом историческом этапе социально-экономической ситуацией; государственная политика в отношении к образованию и статусу педагога; новые педагогические парадигмы, концептуальные идеи и психолого-педагогические направления в теории и практике образования.

Выделены риски (социальные, профессиональные, личностные) и возможности развития (поддержка педагога, разработка и реализация механизмов осознания необходимости профессионального роста педагога как основы профессиональной карьеры, формирование профессиональной успешности педагога, идентификация и нивелирование рисков профессионального роста педагога в образовательной организации) системы профессионального роста педагога.

Раскрыта структура системы профессионального роста педагога по подготовке кадров, обладающая системными свойствами - целевой направленностью, единством и связностью элементов, их модульностью, иерархичностью, децентрализацией и эволюционным развитием за счет реализации непрерывного образования и базирующаяся на интеграции интересов педагога и образовательной организации в части выбора карьерных стратегий.

Раскрыты сущность и содержание hard- и soft -компетенций, развиваемых в ходе профессиональной деятельности педагога по подготовке кадров как профессионально-трудовых и социально-трудовых характеристик, обусловленных их направленностью (профессиональной и социальной) и, одновременно, высокой корреляцией для успешного решения профессиональных задач. Развитие «hard»-, «soft»-компетенций должно стать регулируемым процессом образовательной системы, обуславливающим опережение относительно социально-экономических трендов развития.

Обоснована структура научно-методического обеспечения профессионального роста педагога по подготовке кадров как совокупности методологически обоснованных результатов научных и практических исследований, организационно-педагогических и методических механизмов и рекомендаций к действию субъектов образования, способного обеспечить пролонгированный эффект развития личностно-профессиональных характеристик педагога по подготовке кадров в профессионально-педагогической деятельности (ФГБНУ «ИППСП»).

В рамках исследования моделей подготовки учителей в условиях университетского комплекса разработано содержание обучения будущих педагогов, включающее формирование всех компонентов инновационной деятельности; созданы и внедрены в практику технологии формирования инновационной культуры, обеспечивающей мыслительную и поведенческую активность педагогов; построены прогнозы профессионально-образовательных потребностей, мотивов и стимулов выбора инновационной педагогической деятельности. (Приволжский (Казанский) РНЦ РАО, г. Казань).

Описана модель формирования практико-ориентированной исследовательской компетенции студентов педагогических специальностей. Составляющие модель знаниевый, ценностный и практический компоненты соотнесены с методами психолого-педагогического мониторинга, релевантными содержанию этих компонентов. Сконструирован комплекс конкретных методик для всесторонней, максимально точной и полной оценки исследовательской компетенции будущих педагогов. Совокупное применение отобранных диагностических процедур и техник позволяет сопоставлять объективные и субъективные показатели сформированности исследовательских умений, навыков и способностей; определять мотивацию и готовность студентов к осуществлению самостоятельной исследовательской деятельности с учетом социального и профессионального контекстов ее реализации. Внедрение в практику высшей школы предлагаемых подходов к содержанию, структуре и организации психологической диагностики уровня исследовательской компетенции обучающихся даст возможность не только проводить в учебных заведениях внутренний регулярный полноценный мониторинг сформированности одной из ключевых характеристик личности современного специалиста, но и оптимизировать процесс многоуровневой вузовской подготовки, наладив работу по оперативному выявлению его проблем и кризисных этапов для своевременного принятия эффективных коррекционных мер. (Тюменский НОЦ РАО).

Методология и стратегия социокультурной модернизации образования

В рамках изучения развития национально-региональных образовательных пространств в условиях формирования межгосударственной образовательной политики государств-участников СНГ сформированы рекомендации по развитию международной образовательной сети. Создание событийной сети взаимодействия социокультурных институтов как динамической сети взаимосвязанных педагогических событий, значимых для индивидуальных субъектов сети (школьников, родителей, педагогов, социальных партнеров сообщества) в условиях совместного использования ресурсов образовательной сферы, способствует становлению активных участников современного образовательного процесса.

Разработан Согласованный словарь терминов в области образования, который призван способствовать эффективному диалогу в сфере образовательной и просветительской деятельности. Словарь рекомендован МПА СНГ для использования в разработке национального и модельного законодательств государств-участников СНГ.

Создана и внедрена модель регионального циркумпольного образовательного пространства, учитывающая педагогический потенциал этнокультурных традиций кочевых народов Севера в условиях региональной многонациональной сети, обеспечивающая требования ФГОС в решении задач социализации молодежи, воспитания личности носителя определенной культуры с высоким уровнем этнического самосознания, знающей и уважающей культуру своего и других народов.

Сформулированы на примере общественного музея рекомендации по использованию организаций, транслирующих практики неформального образования и воспитания в образовательном пространстве СНГ. (ФГБНУ «ИУО РАО»).

Научные основы управления образованием в меняющемся мире

В ходе разработки теоретико-методологических основ профессионального развития руководителей системы образования обоснованы научные подходы и принципы разработки структуры профессионального стандарта руководителя общеобразовательной организации, кодифицирования в описанные трудовые функции реального функционала руководителя в сфере общего образования, основанные на изучении нормативно-правовой базы, регулирующей деятельность образовательной организации; лучших международных практик стандартизации требований к профессиональным компетенциям руководителей школ; проведенного социологического исследования по фактическому составу работ руководителя общеобразовательной организации в 21 регионе в 8 федеральных округах.

Разработан проект профессионального стандарта «Руководитель образовательной организации (управление дошкольной образовательной организацией и общеобразовательной организацией)», который имеет практическое значение для разработки модели аттестации руководителей общеобразовательных организаций.

Разработаны модели аттестации и формирования кадрового резерва руководителей общеобразовательных организаций, которые основаны на выводах по результатам проведенного мониторинга региональных и муниципальных практик аттестации, назначения и формирования кадрового резерва в 18 субъектах РФ и 45 муниципалитетах и международных практик профессионального развития руководителей школ, что позволило разработать проекты «Положение об аттестации руководителей государственных или муниципальных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам дошкольного, начального общего, основного общего и среднего общего образования», «Положение по формированию, подготовке и использованию кадрового резерва для замещения вакантных должностей руководителей государственных или муниципальных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам дошкольного, начального общего, основного общего и среднего общего образования субъекта Российской Федерации».

В результате мониторингового исследования запросов общества по вопросам совершенствования системы общего образования разработана типология обращений граждан в региональном разрезе; подготовлены методические рекомендации, содержащие комплекс предложений по совершенствованию системы общего образования; разработана аналитическая система обработки обращений граждан.

Полученные результаты научно-исследовательской работы позволят модифицировать как технологию управления в системе общего образования, так и обосновать, разработать алгоритмы, механизмы и модели организационно-педагогического взаимодействия.

По результатам мониторинговых исследований международных научных разработок и актуальных практик в области управления образованием подготовлен аналитический обзор «Обзор международных научных разработок и актуальных практик в области управления образованием с учетом приоритетных направлений развития образования в Российской Федерации». Данный обзор позволил создать информационную основу для ознакомления

русской научно-педагогической общественности и педагогов-практиков с новыми мировыми трендами развития образования (ФГБНУ «ИУО РАО»).

Теоретико-методологические основы структурирования и развития профессионального образования разных уровней

В ходе изучения современных методологических, психолого-педагогических, научно-методических и социологических исследований в сфере профессионального образования выявлены ключевые проблемы образования в эпоху цифровизации: передача неявного знания, имеющего глобальный профессиональный, социальный и воспитательный эффект; социализация и адаптация в социуме (киберсоциуме); преодоление мозаичности и использование многозадачности мышления молодежи; низкая активность обучающихся по добыче знаний и имитация обучения; снижение когнитивных функций и примитивизация компетенций; диагностика качества образовательных ресурсов и процессов. Доказана необходимость разработки и распространения когнитивной парадигмы обучения, базирующейся на обращении к способам, видам и технологиям переработки информации человеком в целях создания собственной системы знаний и представлений в конкретной предметной области (сфера учебных дисциплин, сфера деятельности педагога, сфера деятельности образовательной организации в целом).

Определены задачи цифровизации в образовательных организациях: обучение и повышение квалификации самих педагогических работников по использованию цифровых технологий в образовательной деятельности; реализация цифровых технологий в учебном процессе с целью формирования логического и алгоритмического мышления студентов; предоставление для коллективного пользования цифровых ресурсов и доступа к ним в облачных ресурсах; обеспечение повышения уровня мотивации к использованию профессиональных цифровых технологий преподавателями и студентами; создание инновационных условий развития через внедрение когнитивного моделирования и цифровых технологий; оказание информационных и консультационных услуг по использованию цифровых и облачных технологий с неограниченными ресурсами; накопление, систематизация и распространение информации по использованию цифровых и облачных технологий образовательной организацией.

Разработана информационно-когнитивная модель управления учебной деятельностью, которая рассматривается как целостное динамичное образование, обеспечивающее возможность выбора управляющих факторов и воздействий в образовательной организации, а также многофакторного исследования степени влияния, потенциала развития и прогнозирования оптимальных состояний для повышения ее управляемости. (ФГБНУ «ИППСП»).

Полученные в исследованиях 2019 года научные результаты и разработанные материалы могут использоваться в системах дошкольного, общего среднего, профессионального, дополнительного образования, управления образованием, учреждениях повышения квалификации и переподготовки работников научной и социальной сфер.

**Сведения о результатах по направлениям исследований в сфере наук об образовании в 2019 году
в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук
на 2013-2020 годы, полученных научными учреждениями, подведомственными
Министерству науки и высшего образования Российской Федерации и
Министерству просвещения Российской Федерации**

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
1. Перспективы развития педагогической науки и образования в современном обществе	<p>Проанализировано состояния общего, среднего профессионального, дополнительного образования детей в нашей стране; выявлены мировые тенденции развития образования, глобальные вызовы и угрозы, с которыми сталкивается система образования и возможные пути противостояния им; определены цели и задачи стратегического планирования.</p> <p>Показана доступность, качество, содержание образования, методы обучения и воспитания, обеспеченность ресурсами; сопоставлено состояние соответствующей сферы образования с уровнем социально-экономического развития государства; описаны приоритеты, цели, задачи развития образования в зарубежных странах и принятые способы их эффективного достижения и решения; описаны приоритеты, цели, задачи развития системы правовой охраны и использования интеллектуальной собственности в сфере образования и педагогической науки и способы их эффективного достижения и решения.</p> <p>Представлен проект Стратегии развития образования в Российской Федерации.</p> <p>Представлены аналитические материалы о системах образования в России и за рубежом.</p> <p>Предложены методические рекомендации по разработке стратегии развития образования Российской Федерации.</p> <p>Подготовлено к изданию 3 тома «Антологии отечественного и зарубежного педагогического наследия»: «Педагогическое наследие культур Востока», «Историко-культурная антология педагогической мысли России первой половины XX века», «Историко-культурная антология педагогической мысли Российского педагогического Зарубежья».</p> <p align="center">ИСПО РАО</p> <p>Предложено теоретико-методологическое обоснование модели размещения объектов образовательной инфраструктуры в субъектах РФ, включая приоритетные территории и территории опережающего развития, для учета при осуществлении территориального планирования обеспечения государственных гарантий доступности</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>образования; предложено не существовавшее ранее теоретико-методологическое обоснование механизмов предоставления образовательных услуг в субъектах РФ для учета при осуществлении территориального планирования и обеспечения государственных гарантий доступности образования.</p> <p>Разработана модель (модельное описание) размещения объектов образовательной инфраструктуры в субъектах Российской Федерации, включая приоритетные территории и территории опережающего развития, для учета при осуществлении территориального планирования обеспечения государственных гарантий доступности образования.</p> <p>Предложено теоретико-методологическое обоснование механизмов предоставления образовательных услуг в субъектах Российской Федерации, включая приоритетные территории и территории опережающего развития, для обеспечения государственных гарантий доступности образования при осуществлении территориального планирования.</p> <p style="text-align: center;">ИУО РАО</p> <p>Опубликована совместная российско-китайская монография «Россия-Китай: новые грани и перспективы гуманитарного сотрудничества», посвященная 70-летию образования Китайской Народной Республики и установлению дипломатических отношений между Россией и Китаем.</p> <p style="text-align: center;">РАО</p>
<p>2. Тенденции и закономерности развития (психического, физиологического и социокультурного) современного ребенка на разных этапах онтогенеза</p>	<p>Разработан специальный дизайн исследования соотношения символической и несимволической репрезентации числа в ходе когнитивного развития школьников (генетически информативное исследование).</p> <p>Определена роль генетических и средовых факторов в индивидуальных особенностях несимволической репрезентации числа у детей и подростков на разных этапах школьного обучения.</p> <p>Выявлена феноменология когнитивного и личностного развития детей, подростков и молодежи в современном информационном обществе.</p> <p>Определены роли информационных стилей идентичности в процессе социализации детей в изменяющемся информационном мире.</p> <p>Определена жизнестойкость и психологическое благополучие подростков и молодежи в ситуации on-line и off-line коммуникации с информацией.</p> <p style="text-align: center;">ПИ РАО</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>Выявлены психологические факторы эффективности и модель компетенций профессиональной деятельности психологов-консультантов и психотерапевтов. Адаптирована и апробирована русскоязычная версия Шкалы оценки самооффективности помогающих навыков (Counselor Activity Self-Efficacy Scales (CASES - Шкалы самооффективности консультанта, Lent, Hill, Hoffman, 2003). Разработаны концептуальные представления об условиях динамики/стагнации личностного и профессионального развития полисубъектных общностей («учитель-ученик», «преподаватель-студент»). Разработаны методические рекомендации для педагогов основной школы «Организация в учебном процессе основной школы психолого-педагогического мониторинга понимания учащимися 6-8 классов поэтического текста как индикатора достижения метапредметных результатов обучения».</p> <p>ПИ РАО</p> <p>Описан теоретический анализ возрастных и индивидуальных особенностей формирования общей культуры, художественного восприятия и мышления современного ребенка на разных этапах детства в различных регионах Российской Федерации и зарубежных странах.</p> <p>Раскрыта динамика и особенности художественного восприятия и мышления современных детей разных возрастных групп, находящихся в разных социокультурных условиях.</p> <p>Разработаны модель образовательного пространства учебной организации, способствующей социализации обучающегося с учетом национальных и региональных особенностей, и стратегия взаимодействия художественного образования и медиасреды как фактора продуктивной социализации современных детей и молодежи.</p> <p>Подготовлена полезная модель «Интегрированная образовательная площадка для дошкольной образовательной организации», которая относится к развивающим средствам обучения детей музыкальной, изобразительной, театральной, художественно-речевой деятельности, предназначенным для использования в дошкольной образовательной организации, в учреждениях дополнительного образования.</p> <p>ИХОиК РАО</p> <p>Проведенный сравнительный анализ данных мониторинговых опросов учащихся в период с 1991 по 2017 г. показал, что изменения в их эмоциональной оценке своей дальнейшей жизненной успешности, образовательных и профессиональных планах у разных поколений подростков содержательно связаны с трансформациями социально-экономических условий и политического контекста. Результаты эмпирического исследования структуры</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>профессиональных ориентаций учащихся позволили выявить содержательные различия между ценностными установками на получение отечественного образования и образование за рубежом. Выявлено, что пространство сетевого взаимодействия современного подростка носит полифункциональный характер, позволяющий удовлетворить широкий круг потребностей в соответствии с гендерными и возрастными особенностями: в межличностном общении, компенсации реального социального статуса в классе, расширении социальной среды. Материалы социологического опроса учащихся позволили охарактеризовать репетиторство как инструмент, определяющий эффективность социальных лифтов для восходящей образовательной мобильности.</p> <p style="text-align: center;">ИУО РАО</p> <p>Комплексный анализ функционального развития детей 6-7 лет позволил составить объективный «портрет» старшего дошкольника на пороге школы. Выявлены особенности использования КТ в учебном процессе и во внеурочное время у детей и подростков (от старшего дошкольного до старшего школьного возраста) в 10 регионах РФ, а также особенности функционального состояния организма детей 8-9 лет (2 класс) при использовании КТ.</p> <p>Выявлены острые проблемы в организации учебного процесса в образовательных учреждениях России. Выявлена возрастная динамика познавательной деятельности, целенаправленного поведения, состояния здоровья и функционального состояния организма подростков при разных видах деятельности от 10 до 16 лет. Полученные данные могут быть использованы для улучшения адаптации детей и подростков к образовательной среде, для разработки оптимальных режимов труда и отдыха, формирования современных педагогических технологий, обеспечивающих позитивное влияние приемов обучения и воспитания на здоровье и развитие детей, для выявления причин и проявлений школьной дезадаптации, ее профилактики и коррекции.</p> <p style="text-align: center;">ИВФ РАО</p> <p>Проведённое лонгитюдное междисциплинарное исследование развития детей показало избирательное отставание в развитии нейрокогнитивных функций у недоношенных детей первого года жизни (недоношенные дети отстают в развитии когнитивных функций, рецептивной речи, мелкой и крупной моторики). Установлен избирательный дефицит памяти у детей с синдромом СДВГ (наблюдается дефицит сохранения следов зрительной и слухоречевой памяти в условиях интерференции).</p> <p style="text-align: center;">Уральский РНЦ РАО, г. Екатеринбург</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>Проведено лонгитюдное кросс-культурное исследование когнитивного развития детей дошкольного и школьного возраста, позволившее сформировать систему показателей для оценки психического состояния детей, которая дает возможность прогнозировать успешность ребенка согласно его способности к саморегуляции в детстве и при необходимости корректировать этот навык.</p> <p>РАО</p>
<p>3. Теоретические основания образовательных стандартов, программ, технологий и механизмов модернизации непрерывного образования (дошкольного, общего, профессионального и дополнительного)</p>	<p>Выявлены и описаны механизмы и модели межпредметной интеграции, перспективные формы учебных занятий на основе интегративного подхода.</p> <p>Выявлены возможности отдельных учебных предметов в формировании познавательных универсальных учебных действий.</p> <p>Разработана методика межпредметного естественнонаучного практикума как системы межпредметных учебных заданий.</p> <p>Разработана и апробирована методика преподавания естественнонаучных предметов на основе научного метода познания.</p> <p>Разработаны эффективные подходы к содержанию и формам повышения квалификации преподавателей предметов филологического цикла в условиях современной информационной среды.</p> <p>Разработаны измерительные материалы для оценки функциональной грамотности учащихся 5 и 7 классов по 6-ти составляющим функциональной грамотности: математической, читательской, естественнонаучной и финансовой грамотности, глобальным компетенциям, креативному и критическому мышлению.</p> <p>Разработан экспериментальный вариант цифровой платформы мониторинга формирования функциональной грамотности учащихся.</p> <p>Разработано научно-методическое обеспечение подготовки студентов по наиболее сложным направлениям воспитательной и профориентационной деятельности.</p> <p>Охарактеризованы проблемные педагогические ситуации в целях методического обеспечения воспитательной и профориентационной деятельности будущих педагогов.</p> <p>ИСРО РАО</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>Разработаны концептуальные основы психолого-педагогического обеспечения разностороннего развития детей раннего и дошкольного возрастов в системе дошкольного образования; обоснованы критерии индивидуализации образовательного процесса, в том числе для детей, имеющих особые образовательные потребности; выявлена специфика профессиональной деятельности воспитателя ДОО; определены нормативно-правовые и психолого-педагогические основания внутренней оценки качества дошкольного образования, предоставляемого ДОО.</p> <p>Определены научные подходы к организации дошкольного образования детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет); выявлены тенденции развития практики дошкольного образования детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет) в Российской Федерации и зарубежных странах.</p> <p>ИИДСВ РАО</p> <p>Выявлены стратегически значимые компоненты художественного образования, подлежащие модернизации, обоснована культурологическая, психолого-педагогическая и социальная роль художественного образования в формировании успешного человека, раскрыты ресурсы регионов, разработан диагностический инструментарий для изучения особенностей восприятия искусства и мотивации к художественно-творческой деятельности современных школьников, а также учителей к модернизации учебного процесса.</p> <p>Определены риски и ресурсы модернизации содержания и механизмов образования. Обобщены эффективные формы художественно-творческой деятельности в разных регионах России. Разработана модель модульного проектирования содержания общего художественного образования согласно Концепции преподавания предметной области «Искусство».</p> <p>Впервые изучено современное качество художественного и культурологического образования в общеобразовательных организациях и выявлено его влияние на общее качество образовательных результатов школьников. Раскрыта прямая зависимость между качеством образования по предметам искусства и качеством общих образовательных результатов школьников. Выделены современные подходы оценки качества: классический; реальный (или стандартизированный) с детализированными показателями; альтернативный; перспективный. Разработана модель повышения уровня культурологического образования школьников в условиях реализации культурно-познавательных программ.</p> <p>ИХОиК РАО</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>Создан систематизированный комплект документов определяющих комплекс критериев отбора содержания учебных картографических пособий для разных категорий обучающихся.</p> <p>РАО</p>
<p>4. Информатизация образования, интеллектуального развития и социализации современного человека</p>	<p>Разработаны основные положения практико-ориентированной концепции, направленной на обеспечение информационной безопасности личности в условиях становления общества цифровой экономики, которые содержат обоснование необходимости:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выравнивания дисбаланса между объемом неструктурированных данных и темпами их осмысления в зоне ближайшего развития ребенка; – предотвращения средствами образования стирания границ между возможностями человеческого разума и искусственного интеллекта; – внедрения в обучение информационно-когнитивных технологий, описывающих последовательный переход от неструктурированных данных к осмысленной информации и от нее – к системным знаниям; – внедрение в содержание общеобразовательных курсов понятийного аппарата для адекватного описания ответов на информационные угрозы цифрового социума. <p>ИУО РАО</p> <p>Обоснованы и сформулированы такие понятия как: цифровизация образовательных услуг; цифровизация информационного взаимодействия; цифровизация информационной деятельности; цифровизация управления образованием.</p> <p>Обоснована и представлена методология научно-педагогического исследования в области информатизации образования, раскрывающая основные позиции методологии научного исследования в условиях информатизации образования в контексте философии педагогики, современных теорий обучения, сформировавшихся в условиях активного и систематического использования цифровых технологий в образовательных целях.</p> <p>ИСРО РАО</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>Подготовлены предложения и замечания по итогам рассмотрения «Предложений по развитию российского образовательного законодательства и нормативно-правового регулирования с целью использования цифровых технологий в сфере образования».</p> <p>Разработана цифровая психодиагностическая платформа DigitalPsyTools.ru для реализации требований системы образования к учету индивидуально-психологических и возрастных особенностей школьников и индивидуализации обучения.</p> <p>РАО</p>
<p>5. Теоретические основания и перспективные модели социализации и воспитания детей, молодежи в условиях современного общества</p>	<p>Проведено исследование социокультурного опыта современных подростков: выявлены сущностные характеристики феномена и его трансформации в современном мире. Раскрыто методологическое значение представлений о подрастающем поколении как субъекте социального наследования и личном опыте ребенка как цели и результате воспитания.</p> <p>Определены тенденции развития поликультурного образования в современной России, основные проблемы воспитания детей в поликультурном пространстве, потенциал этнопедагогических средств воспитания в развитии у школьников позитивного опыта межкультурных коммуникаций в детских многонациональных коллективах, условия профилактики ксенофобии в образовательной среде.</p> <p>Раскрыты теоретико-методологические основания реализации антропологического подхода к воспитанию и социализации детей.</p> <p>ИИДСВ РАО</p> <p>В рамках исследования психологической безопасности как интегрального показателя формирования этнической идентичности в межнациональном взаимодействии россиян была разработана система критериев и характеристик трансформации этнической идентичности, установлена связь между идентичностью этнической личности и степенью выраженности ее психологической безопасности.</p> <p>Центр комплексных проблем психологии безопасности РАО, г. Екатеринбург</p>
<p>6. Теоретические основы и</p>	<p>Выявлено современное состояние проблемы индивидуальной вариативности проявлений одаренности в разных видах деятельности, траекторий и факторов ее развития на разных возрастных этапах детства. Проведен анализ</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
<p>практические модели поиска, выявления и развития детской одаренности в целях максимального раскрытия возможностей интеллектуального, творческого, социального, личностного потенциала растущего человека</p>	<p>вариантов проявлений одаренности, траекторий и факторов ее развития, индивидуальных профилей проявления творческого потенциала на этапе дошкольного возраста.</p> <p>Получены данные о когнитивных предикторах проявления различных видов и уровней креативности у интеллектуально одаренных младших школьников, их устойчивости и вариативности у учащихся 2-х и 3-х классов.</p> <p>Определена специфика художественного творчества ребенка в разные возрастные периоды. Разработано методическое пособие «Анализ отечественных и зарубежных подходов в исследовании одаренности по критериям соответствия требованиям теории».</p> <p style="text-align: center;">ПИ РАО</p> <p>Выстроена система педагогического наблюдения за развитием художественной одаренности детей старшего дошкольного возраста, учащихся начальной и основной школы на основе информационных и коммуникационных технологий.</p> <p>Созданы системы диагностики развития художественной одаренности студентов педагогических вузов с использованием средств информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Теоретически разработана и научно апробирована система педагогического освоения ИКТ в практике учреждений общего и дополнительного художественного образования.</p> <p>Теоретически разработаны основы изучения карнавальной составляющей интернет-коммуникации детей и молодежи с учетом психолого-возрастных особенностей обучающихся, педагогические методы и сопровождение развития художественной одаренности учащейся молодежи в процессе карнавально-игровой деятельности с учетом информационной образовательной среды.</p> <p style="text-align: center;">ИХОиК РАО</p>
<p>7. Модернизация системы помощи лицам с ограниченными возможностями здоровья на основе</p>	<p>Завершен подготовительный этап двух лонгитюдных исследований: «Клинико-психолого-педагогическое исследование современного ребенка с ОВЗ и инвалидностью» и «Научно-методическое обеспечение деятельности педагогических работников образовательных организаций, специалистов ПППМС-центров в части работы с семьями обучающихся с ОВЗ и инвалидностью». Представлено концептуальное обоснование исследований, определяющее их цели, научные подходы, ожидаемые результаты, их назначение и предполагаемое использование, принципы организации и требования к процедурам срезовых и лонгитюдных исследований.</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
<p>развития отечественной научной школы специальной психологии и коррекционной педагогики и новых технологий трансляции научного знания</p>	<p>Разработаны рабочие программы исследования, дифференцированные в соответствии с нозологическими категориями изучаемых детей, методический инструментарий, программы обучения специалистов – непосредственных исполнителей исследования. Описаны структурные и содержательные компоненты программы изучения современной семьи детей с ОВЗ раннего и дошкольного возрастов, относящихся к разным нозологическим группам.</p> <p>Обобщены и систематизированы результаты научно-исследовательских разработок, посвященных типологизации вариантов психического развития различных категорий детей с ОВЗ. Сформулированы и описаны принципы, определяющие выбор стартового образовательного маршрута для поступающих в школу детей с различными ограничениями в состоянии здоровья.</p> <p>Представлены методические материалы для научно-информационного обеспечения подготовки специалистов психолого-педагогического профиля, осуществляющих работу по диагностике и реабилитации младенцев с тяжелыми множественными нарушениями развития.</p> <p>Разработан интегративный подход к подготовке педагогов и психологов для работы с младшими школьниками с ЗПР в условиях инклюзивного образования, направленный на формирование готовности к конструктивному междисциплинарному взаимодействию специалистов уже на этапе их обучения в вузе.</p> <p style="text-align: center;">ИКП РАО</p> <p>Разработана и апробирована документация по организационно-управленческим и научно-методическим основам внедрения примерных адаптированных основных образовательных программ дошкольного образования для детей с ОВЗ. Проведена апробация примерных адаптированных основных образовательных программ дошкольного образования для детей с ОВЗ.</p> <p style="text-align: center;">ИИДСВ РАО</p>
<p>8. Интеллектуализация информационных систем и технологических</p>	<p>Обоснованы и сформулированы педагогико-эргономические требования к условиям функционирования информационно-образовательного пространства образовательной организации.</p> <p>Выявлены характеристики информационно-образовательной среды и информационно-образовательного пространства, разграничивающие данные понятия в терминологическом аппарате педагогической науки.</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
<p>процессов в сфере образования</p>	<p>Разработаны методические подходы к использованию интеллектуальных информационно-аналитических систем в процессе управления образовательной организацией, реализация которых совершенствует непосредственно сам процесс управления и администрирование; теоретико-методические подходы к созданию защищенной сети общеобразовательных организаций, обеспечивающей информационную безопасность личности обучающегося.</p> <p>Обоснованы и сформулированы цели и направления использования интеллектуальных информационных систем образовательного назначения; представлены пути совершенствования методологии разработки и методической поддержки их применения.</p> <p style="text-align: center;">ИСРО РАО</p>
<p>9. Научные основы инновационного развития педагогического образования в современной России</p>	<p>Разработан организационный подход к профессиональному развитию педагога по подготовке кадров, заключающийся в повышении автономии образовательных организаций – переносе социальной ответственности на самого педагога и его работодателя (образовательную организацию высшего или профессионального образования) за этот процесс. В этом случае построение, выбор и реализация карьерных стратегий педагога будут полностью отвечать его собственным потребностям и возможностям, а также запросам и ресурсам образовательной организации. Профессиональное развитие педагога по подготовке кадров представлено в терминах hard(«жестких») и soft(«гибких») компетенций, способных к непрерывному приращению и направленных на совершенствование качества преподавания, а значит, и на повышение качества образования в целом. Консолидация ресурсов регионального образовательного пространства, формирование целевой цифровой платформы профессионального роста педагога, реализация принципов корпоративности, тьюторинга, брендинга и адаптивных пакетов дополнительных образовательных программ, способных в совокупности изменить результативность системы профессионального развития педагогов в образовательных организациях.</p> <p>Разработаны основания универсальной системы профессионального развития педагога по подготовке кадров для образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования, способствующей росту когнитивного капитала образовательной организации.</p> <p>Определена сущность и способы реализации образовательного консалтинга, способствующего организационно-педагогической поддержке карьерных стратегий педагогов по подготовке кадров.</p> <p>Выявлены механизмы организации цифровой региональной платформы, консолидирующей информационные образовательные ресурсы, прошедшие тщательный педагогический контроль.</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p style="text-align: center;">ИППСП</p> <p>Разработано содержание обучения будущих педагогов, включающее формирование всех компонентов инновационной деятельности; созданы и внедрены в практику технологии формирования инновационной культуры, обеспечивающей мыслительную и поведенческую активность педагогов; построены прогнозы профессионально-образовательных потребностей, мотивов и стимулов выбора инновационной педагогической деятельности. (Приволжский (Казанский) РНЦ РАО, г. Казань</p> <p>Описана модель формирования практико-ориентированной исследовательской компетенции студентов педагогических специальностей. Сконструирован комплекс конкретных методик для всесторонней, максимально точной и полной оценки исследовательской компетенции будущих педагогов. Тюменский НОЦ РАО</p>
<p>10. Методология и стратегия социокультурной модернизации образования</p>	<p>Сформированы рекомендации по развитию международной образовательной сети.</p> <p>Разработан «Согласованный словарь терминов в области образования государств-участников СНГ», который призван способствовать их эффективному диалогу в сфере образовательной и просветительской деятельности.</p> <p>Обосновано понятие событийности как значимое качество сети, влияющее на структуру системы образования, соотношение формального и неформального образования детей и взрослых, становление их как активных участников образовательного процесса.</p> <p>Раскрыта этнокультурная составляющая содержания образования и воспитания субъектов циркумполярного образовательного пространства северных кочевых народов, отражающая педагогический потенциал этнокультурных традиций, сопряженный с трансформациями национального сознания и идентификацией российской нации; разработана и внедрена его модель на событийной основе.</p> <p>Сформулированы на примере общественного музея рекомендации по использованию организаций, транслирующих практики неформального образования и воспитания, в образовательном пространстве СНГ. ИУО РАО</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
<p>11. Научные основы управления образованием в меняющемся мире</p>	<p>Обоснованы научные подходы и принципы разработки структуры профессионального стандарта руководителя общеобразовательной организации, кодифицирования в описанные трудовые функции реального функционала руководителя в сфере общего образования, основанные на изучении нормативно-правовой базы, регулирующей деятельность образовательной организации и ее руководителя.</p> <p>Разработан проект профессионального стандарта «Руководитель образовательной организации (управление дошкольной образовательной организацией и общеобразовательной организацией)».</p> <p>Разработаны модели аттестации и формирования кадрового резерва руководителей общеобразовательных организаций, основанные на выводах по результатам проведенного мониторинга региональных и муниципальных практик аттестации, назначения и формирования кадрового резерва в 18 субъектах РФ и 45 муниципалитетах и международных практик профессионального развития руководителей школ.</p> <p>Разработана типология обращений граждан в региональном разрезе по вопросам совершенствования системы общего образования.</p> <p>Подготовлен аналитический обзор «Обзор международных научных разработок и актуальных практик в области управления образованием с учетом приоритетных направлений развития образования в Российской Федерации»</p> <p style="text-align: center;">ИУО РАО</p>
<p>12. Теоретико-методологические основы структурирования и развития профессионального образования разных уровней</p>	<p>Научно обоснован информационно-когнитивный подход к управлению образовательными системами, его закономерности и принципы, определяющие возможности развития организаций высшего образования.</p> <p>Разработана экспертная система анализа результативности организаций высшего образования на основе парадигмы big data («большие данные»).</p> <p>Разработана технология квалитетической оценки и мониторинга управления развитием организаций высшего образования, обеспечивающая формализацию, систематичность и регулярность сбора и анализа данных и исследование состояний организаций высшего образования в контексте достижения качества образования.</p> <p style="text-align: center;">ИППСП</p>

Сведения

о выполнении количественных показателей эффективности реализации планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации и Министерству просвещения Российской Федерации, в 2019 году в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы

Показатели эффективности	Единица измерения	2019 год	
		План	Фактическое исполнение
I. Общие показатели эффективности реализации планов фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований			
1. Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученных в процессе реализации Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	единиц	1050	1060
2. Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базах данных «Сеть науки» (Web of Science) и Scopus	единиц	78	159
3. Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	процентов	26,6	24,56
4. Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности:			
зарегистрированных патентов в России	единиц	18	18
зарегистрированных патентов за рубежом	единиц	-	-
II. Показатели эффективности реализации планов фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований, учитывающие специфику и профиль деятельности Российской академии образования			
5. Учебники, учебные и учебно-методические пособия для общего и профессионального образования, в том числе учебники, подготовленные Российской академией образования и включенные в Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего и профессионального образования и имеющих государственную аккредитацию	единиц	152	154

Показатели эффективности	Единица измерения	2019 год	
		План	Фактическое исполнение
6. Число охраняемых результатов интеллектуальной деятельности (зарегистрированных концепций, монографий)	единиц	170	171
7. Образовательные программы нового поколения, включая их информационно-методическое обеспечение	единиц	132	136
8. Количество научных площадок, на которых ведется экспериментальная работа Российской академией образования	единиц	555	663

Сведения

о выполнении планового назначения федерального бюджета, направленного в 2019 году на проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований научным организациям, подведомственным Министерству науки и высшего образования Российской Федерации и Министерству просвещения Российской Федерации в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы

Направления фундаментальных исследований	Единица измерения	2019 год (тыс. рублей)	
		План	Фактическое исполнение
В части ФГБНУ, подведомственных Министерству просвещения Российской Федерации			
Перспективы развития педагогической науки и образования в современном обществе	тыс. рублей	25207,05	460388,7*
Тенденции и закономерности развития (психического, физиологического и социокультурного) современного ребенка на разных этапах онтогенеза	тыс. рублей	51965,54	
Теоретические основания образовательных стандартов, программ, технологий и механизмов модернизации непрерывного образования (дошкольного, общего, профессионального и дополнительного)	тыс. рублей	46580,85	
Информатизация образования, интеллектуального развития и социализации современного человека	тыс. рублей	11137,74	
Теоретические основания и перспективные модели социализации и воспитания детей, молодежи в условиях современного общества	тыс. рублей	33090,89	
Теоретические основы и практические модели поиска, выявления и развития детской одаренности в целях максимального	тыс. рублей	26265,88	

Направления фундаментальных исследований	Единица измерения	2019 год (тыс. рублей)	
		План	Фактическое исполнение
раскрытия возможностей интеллектуального, творческого, социального, личностного потенциала растущего человека			
Модернизация системы помощи лицам с ограниченными возможностями здоровья на основе развития отечественной научной школы специальной психологии и коррекционной педагогики и новых технологий трансляции научного знания	тыс. рублей	17128,00	
Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования	тыс. рублей	12241,99	
Научные основы инновационного развития педагогического образования в современной России	тыс. рублей	9786,82	
Методология и стратегия социокультурной модернизации образования	тыс. рублей	14728,73	
Научные основы управления образованием в меняющемся мире	тыс. рублей	30646,08	
Теоретико-методологические основы структурирования и развития профессионального образования разных уровней	тыс. рублей	34019,97	
В части ФГБНУ, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации			
Тенденции и закономерности развития (психического, физиологического и социокультурного) современного ребенка на разных этапах онтогенеза	тыс. рублей	51965,54	119400,00**
Теоретические основы и практические модели поиска, выявления и развития детской одаренности в целях максимального	тыс. рублей	26265,88	13300,00**

Направления фундаментальных исследований	Единица измерения	2019 год (тыс. рублей)	
		План	Фактическое исполнение
раскрытия возможностей интеллектуального, творческого, социального, личностного потенциала растущего человека			
Теоретико-методологические основы структурирования и развития профессионального образования разных уровней	тыс. рублей	34019,97	21880,04***
Всего по 12 направлениям	тыс. рублей	312799,54	614968,74

* Сведения предоставлены Минпросвещения России, согласно которым общий объем ассигнований из федерального бюджета по коду бюджетной классификации 073 0110 4730290059 611 на 2019 год составил 460388,7 тыс. рублей. Данные бюджетные ассигнования доведены до федеральных государственных бюджетных научных учреждений «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», «Институт управления образованием Российской академии образования», «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования», «Институт возрастной физиологии Российской академии образования», «Институт коррекционной педагогики Российской академии образования», «Институт художественного образования и культурологии Российской академии образования». Распределение объема ассигнований на 2019 год по направлениям фундаментальных исследований Министерством просвещения Российской Федерации не представлено.

** Сведения предоставлены ФГБНУ «Психологический институт Российской академии образования», подведомственным Минобрнауки России;

*** Сведения предоставлены ФГБНУ «Институт педагогики, психологии и социальных проблем», подведомственным Минобрнауки России.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ
 НАИМЕНОВАНИЙ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ,
 ПОДВЕДОМСТВЕННЫХ МИНИСТЕРСТВУ НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ и
 МИНИСТЕРСТВУ ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№№	Принятое сокращение названия организации	Полное титульное название организации
1.	ИИДСВ РАО	Федеральное бюджетное государственное научное учреждение «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования»
2.	ПИ РАО	Федеральное бюджетное государственное научное учреждение «Психологический институт Российской академии образования»
3.	ИВФ РАО	Федеральное бюджетное государственное научное учреждение «Институт возрастной физиологии Российской академии образования»
4.	ИКП РАО	Федеральное бюджетное государственное научное учреждение «Институт коррекционной педагогики Российской академии образования»
5.	ИСРО РАО	Федеральное бюджетное государственное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования»
6.	ИППСП	Федеральное бюджетное государственное научное учреждение «Институт педагогики, психологии и социальных проблем»
7.	ИУО РАО	Федеральное бюджетное государственное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования»
8.	ИХОиК РАО	Федеральное бюджетное государственное научное учреждение «Институт художественного образования и культурологи Российской академии образования»
9.	РАО	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская академия образования»

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И
СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК**

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА

I. Важнейшие научные достижения в области архитектуры, градостроительства и строительных наук в 2019 году

В области архитектуры

Актуальные проблемы выявления и сохранения своеобразия и идентичности малого русского города

Важнейшим результатом стало выявление органической связи архитектурного образа малого исторического русского города с его, так называемым, «нематериальным наследием» – с традициями быта, с коллективной и исторической памятью населения и другими составляющими данного феномена. При этом привлечение материалов социально-антропологических исследований показывает, что указанная связь материального и нематериального присутствует в восприятии города как местными жителями, так и значительной части контингента туристов. Однако стало очевидно, что «материальное» и «нематериальное» слабо коррелируются. Получившие широкое распространение понятия «нематериальное наследие», «идентичность поселения», лишь иногда и в малой степени связываются с задачами сохранения и поддержания архитектурно-градостроительного наследия исторических городов. В проблемах наследия видят по преимуществу задачи внешнего сохранения формы ценных элементов застройки. Проблемы же идентификации связывают главным образом с проблемами бренда поселения, с задачами коммерциализации исторических городов.

Анализ проектных предложений последних лет показал, что выявленный понятийный разрыв вызывает серьезные негативные последствия. В предложениях по преобразованию малых исторических русских городов получают преобладание идеи сближения их образа с крупными городами-мегаполисами. Это грозит полностью разрушить их исторически сформировавшееся своеобразие, это противоречит сложившемуся бытовому укладу этих городов, разрушает образы, привлекательные для внешних посетителей, в частности – туристов.

Существенный результат проведенного анализа заключается в выявлении значения для поддержания образа исторического города таких его компонентов, как его благоустройство. Имеются в виду способы мощения, озеленения, освещения улиц и площадей, обустройства озелененных пространств и т.п. Именно эта сторона организации исторических городских пространств поныне не имеет инструментов охранного регулирования. Этого часто не замечают специалисты по охране наследия, и именно в этом пространстве развиваются проектные идеи, опасные, как показывает проведенный анализ, для сохранения ценного наследия малых исторических городов. Практическим результатом исследования следует считать предложения по разработке нормативных или законодательных регламентов преобразования общественных пространств исторических малых русских городов.

Результаты опубликованы в ведущих российских и международных журналах.

Основные направления развития современной мировой архитектуры

Научное исследование относится к фундаментальным проблемам архитектурной науки. В настоящее время в условиях ускоренного развития технологий, стремительных изменений в экономике, культуре и политике, потребуются перманентное осмысление и переосмысление основных направлений развития современной мировой архитектуры. Содержанием данного исследования стало осмысление процессов и творческих поисков в области формообразования, происходящих в современной архитектуре, а также основополагающих принципов работы современных зодчих в условиях глобализации и развития цифровых технологий. Одним из главных исследовательских интересов стало изучение проблемы взаимодействия различных национальных и региональных культур в контексте развития мирового зодчества и глобализации. Задача адекватной оценки профессионального уровня вновь возникающих объектов в контексте общемировых архитектурных и градостроительных процессов и течений представляется непростой и актуальной.

Данная научно-исследовательская работа вводит в научный оборот значительное количество неизвестного материала новейшей истории и теории архитектуры и даже архитектурной футурологии. Ее результатом стало всестороннее профессиональное осмысление произведений новейшей архитектуры и теоретических концепций, влияющих на формирование архитектурной среды в разных странах мира, а также векторов развития архитектуры будущего.

В научный оборот введен значительный массив проанализированной и систематизированной информации в области теории и практики современной мировой архитектуры. Результаты научного исследования могут быть полезны для развития теоретической базы современного архитектуроведения и архитектурного творчества. Они могут быть использованы в качестве научной основы при составлении программ вузовского и послевузовского (дополнительного) образования.

Результаты опубликованы в ведущих российских и международных журналах.

В области градостроительства

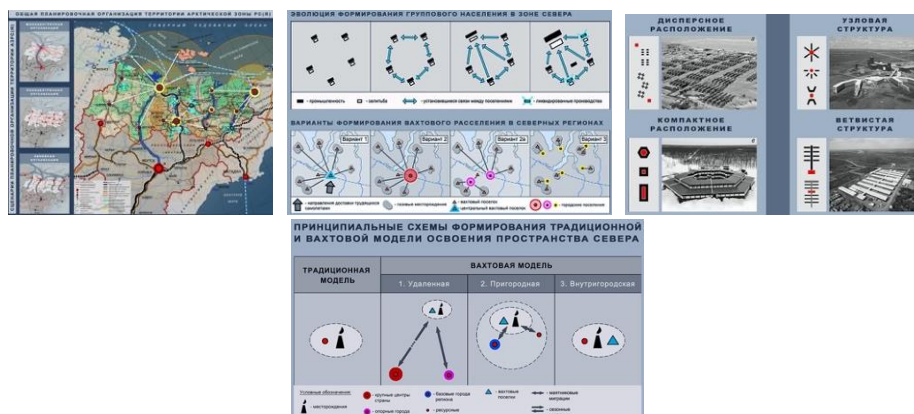
Научные основы строительства новых городов в Заполярье

В работе обосновывается концепция строительства заполярных городов в форме плотных образований с искусственным климатом, наделенных сложной технической инфраструктурой, способной обеспечить комфортные условия проживания. Предлагается выделения особых опорных центров в Заполярье, где сосредоточены основные коммуникации, функции, население и узлы управления территориями и производством на них. Следует ориентироваться в планировке и застройке северных городов на использование приемов формирования аэродинамической застройки, климатических комплексов. Проектирование новых северных городов необходимо строить на основе принципов устойчивого развития, подразумевающих сохранение экологического равновесия между природной средой и обществом. Цель – достижение коэволюции природы и общества в границах урбанизированной территории.

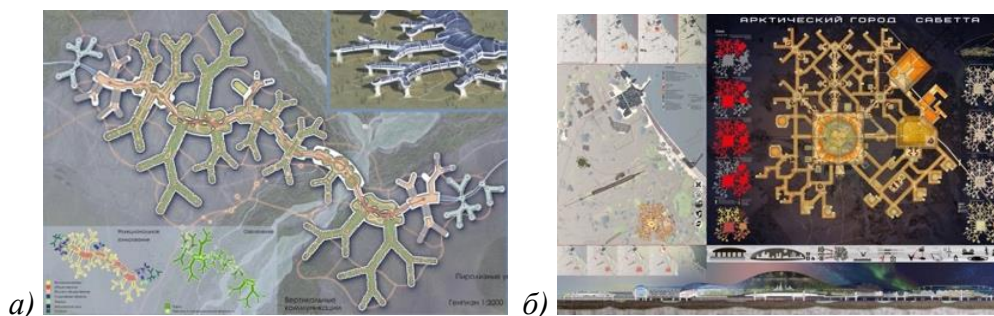
Развитие существующих и строительство новых северных городов предложено основывать на принципах новой градостроительной политики: достижение коэволюции природной и антропогенной сред в сложных физико-географических условиях Севера с целью сохранения экологического равновесия; переориентация приоритетов развития с индустриального на устойчивое развитие на основе ресурсосберегающих и природосберегающих технологий, сбалансированной структурой хозяйствования и развитием культурного потенциала; единство экономического, социального, экологического и технологического пространства; поддержка самостоятельного развития экономических и

социальных программ коренного населения; оптимизация развития сложившейся системы расселения с целью достижения экологического равновесия; компактность и интенсивность развития городов и поселений; технологическое развитие строительного сектора, предусматривающее применение современных строительных подходов; внедрение в практику планирования, проектирования и строительства научно-исследовательских, программно-целевых, информационно-статистических, цифровых методов решения градостроительных задач; развитие специфической методологической базы планирования и проектирования при выстраивании стадийности и состава проектов северных городов; пространственная организация северных городов, предусматривающая решение двуединой задачи защиты жителей от критических климатических состояний внешней среды и наличие обязательной непосредственной зрительной и физической связи внутренних и внешних пространств.

Результаты опубликованы в ведущих российских и международных журналах.



Концептуальная модель развития городов на территории Якутии-Саха.



Концептуальные проекты северных экогородов: а) Путоранск; б) Новая Сабетта.

Реализация новых принципов устойчивого развития при формировании современных градостроительных систем

Цель исследования заключается в разработке принципов и подходов в проектировании современных градостроительных систем с учетом требований устойчивого экологического развития, поиске путей решения проблем деградации экологического состояния современных городов, смягчении реальных угроз, уменьшения социальных противоречий, повышении уровня жизни населения, совершенствовании управления градостроительным развитием урбанизированных территорий.

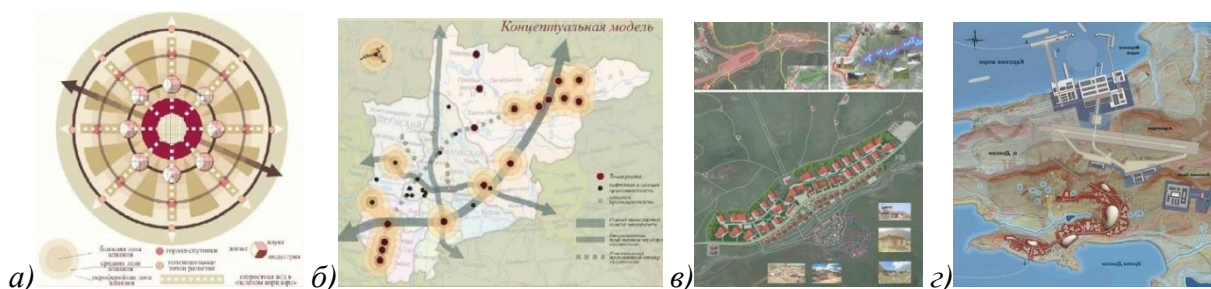
Основной вклад в этой области заключается в разработке представлений о градостроительной системе как комплексной модели развития биотехносферы, предполагающей формирование и развитие искусственной урбанизированной среды

общества в гармоничном и сбалансированном взаимодействии с природным окружением. В основе предлагаемой концепции заложена идея формирования особых видов градостроительных систем, обеспечивающих пространственное управление процессами устойчивого социально-экономического развития, увязанного с глобальными законами природы. В работе закладывается концептуальная основа для дальнейшей разработки специальных планировочных стратегий организации градостроительных систем с учетом комплекса социальных, экономических, экологических, архитектурно-пространственных и технологических факторов и условий, обеспечивающих сбалансированное ресурсное взаимодействие урбанизированных и природных территорий.

Основные характеристики современных градостроительных систем: структурная сложность, связанная с многообразием компонентов и их связей друг с другом; изменяемость компонентов градостроительных систем во времени, связанную с изменчивостью экологических, экономических, социальных и других факторов и условий существования сообществ; случайность процессов формирования градостроительных систем, связанную с воздействием внешних факторов; инерционностью развития градостроительных систем, обусловленной неравномерностью аккумуляирования и расходования разного вида ресурсов; иерархичность пространственной организации градостроительных систем с целью упорядочивания отношений всех подсистем; уникальность каждой градостроительной системы, связанная с уникальностью природно-ландшафтного окружения и культурно-этническими особенностями местных сообществ.

Выявлены основные принципы пространственной организации градостроительных систем: принцип эффективности проектирования градостроительных систем, нацеленный на обеспечение сбалансированного взаимодействия с природным окружением; принцип комплексности проектирования градостроительных систем и их природного окружения; принцип минимизации энергетических затрат и рационального потребления материальных ресурсов.

Результаты опубликованы в ведущих российских и международных журналах.



Концептуальная модель планировочного развития Свердловской агломерации на принципах устойчивого развития (а, б); примеры реализации разного уровня организации градостроительных систем на принципах устойчивого развития: в) проект формирования природно-туристического кластера в Северной Алании; г) проект эко-города «Новый Диксон».

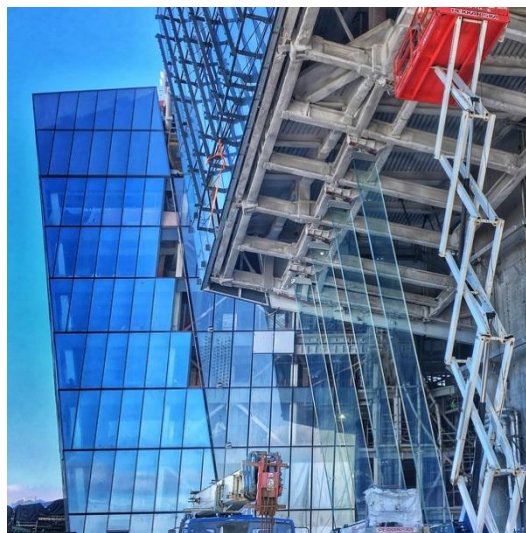
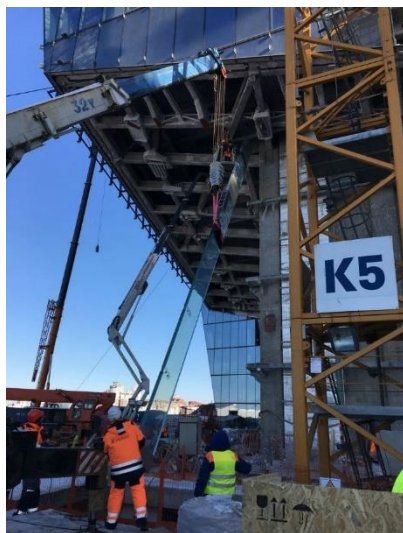
В области строительных наук

Разработка стеклянных композитных колонн для фасадов общественных зданий

В инновационном многофункциональном комплексе «Лахта Центр» в Санкт-Петербурге выполнены уникальные фасадные решения. В нем было задействовано рекордное количество стекла: площадь остекленных оболочек составляет около 130 тысяч квадратных

метров, из которых на башне - 72,5 тысячи квадратных метров (это 16,5 тысяч стеклопакетов). Всего же в производстве было использовано более полумиллиона квадратных метров стекла, причем стекло применено не только в качестве светопрозрачной оболочки навесных витражей, но и как несущий структурный материал: рекордной высоты цельностеклянные стойки-импосты (более 17 метров без единого шва) обеспечивают максимальную визуальную легкость и прозрачность планарных витражей на уровне общественных пространств атриума. Стойки изготовлены из цельного стекла по технологии «триплекс». Они подвешены к несущим конструкциям, на стойки опирается фасад. На зданиях также имеются медиафасад и планарное остекление.

Результаты опубликованы в ведущих российских и международных журналах.



Стеклянные колонны многофункционального комплекса «Лахта Центр».

Разработка структурных моделей и физико-химических основ конструкционных легких бетонов новых модификаций на базе продуктов переработки химически взаимосочетаемых техногенных образований

Сущность и результаты исследований заключается в разработке научной концепции и основы технологии изготовления высокопрочных и высокодолговечных конструкционных легких бетонов новых модификаций (ВКЛБМ) при преимущественном использовании в

качестве его компонентов соответствующих продуктов переработки техногенных образований металлургии и тепловой энергетики. Определены оптимальные (с критериями оптимальности – минимально возможный расход вяжущих и минимально возможная плотность бетона) расчетные составы ВКЛБМ классов по прочности на сжатие до В60 вкл., марки по морозостойкости до F1000, а по водонепроницаемости – до W12 (в СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» – максимальные значения соответственно до В40, до F500 и до W12). Определены в результате испытаний на осевое сжатие и растяжение прочностные и деформативные характеристики таких бетонов, а также параметрические уровни областей напряженно-деформированного состояния бетона – границы областей микротрещинообразования бетона в условиях осевого сжатия. Разработаны соответствующие предложения по включению нормируемых параметров прочностных и деформативных характеристик ВКЛБМ в СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003».

Впервые создана принципиально новая номенклатура конструкционных легких бетонов новых модификаций КЛБМ, в частности высокопрочных и высокодолговечных, изготавливаемых на относительно низкоэнергоемких в производстве пористых заполнителях и композиционных вяжущих, изготавливаемых с использованием продуктов переработки техногенных образований (ПТО), определены условия формирования оптимальных структур КЛБМ, разработаны основы технологии изготовления высокопрочных и высокодолговечных легких бетонов.

Применение таких ВКЛБМ в конструктивных системах инженерных сооружений и высотных зданий позволит в сравнении с конструкциями из равнопрочных тяжелых бетонов: сократить расход самого энергоемкого материала в строительстве – стальной арматуры на 15-20% за счет снижения массы зданий и сооружений до 30% и соответственного снижения нагрузок на нижележащие конструкции и фундаменты; сократить возможные расходы на укрепление оснований зданий и сооружений, что особенно важно для сейсмически активных регионов; в целом – снизить стоимость строительства до 30%; увеличить срок межремонтного периода конструктивной системы зданий и сооружений и повысить надежность ее в эксплуатации за счет существенно более высокой долговечности конструкционных легких бетонов новых модификаций (морозостойкость выше в среднем в 2 раза, водонепроницаемость выше минимум на 50%) и, тем самым, обеспечить нормативные комфортные условия в местах работы и проживания людей; замена в бетонах заполнителей, изготавливаемых на основе природного сырья, на заполнители – продукты ПТО, при сокращении объемов клинкерного фонда за счет замены традиционных цементов на достаточно активные композиционные вяжущие, изготавливаемые при использовании ПТО должна способствовать сокращению энергозатрат на производство конструкционных легких бетонов новых модификаций, сбережению природных ресурсов и решению важной экологической проблемы защиты среды обитания человека.

Результаты опубликованы в ведущих российских и международных журналах.

Разработка методов и методологии расчета энергетических характеристик шума для проектирования комфортных условий в производственных зданиях с шумными технологическими процессами

Прогнозирование шумового режима и проектирование средств шумозащиты – необходимые составляющие обеспечения комфортной среды на промышленных предприятиях. Сутью работы является выбор и обоснование математической модели

формирования и распространения звуковой энергии в производственных помещениях, дающей возможность надежно прогнозировать шумовой режим и проектировать комфортную акустическую среду в производственных зданиях. Для решения этих задач предложено использовать комбинированную расчетную модель, разработанную авторами для исследования шумового режима в замкнутых воздушных объемах при зеркально-диффузном отражении звука от ограждения. С использованием компьютерных технологий проанализированы все входящие в расчетную модель составляющие и получены необходимые для выполнения расчетов сведения о коэффициентах звукопоглощения помещений, средней длине свободного пробега звуковых лучей, коэффициенте связи плотности потока и градиента плотности отраженной звуковой энергии, коэффициентах рассеяния звуковой энергии при зеркально-диффузном отражении звука. Проанализированы источники шума в производственных зданиях и предложены формулы для определения прямого звука, излучаемого точечными, линейными, плоскими и объемными источниками. Разработан программный комплекс для реализации расчетной модели и проектирования средств шумозащиты.

Новизна работы заключается в создании и обосновании математической модели звуковых полей производственных помещений, дающей возможность всестороннее и объективно исследовать процессы формирования шумового режима и оценивать влияние на него объемно-планировочных и акустических параметров помещений, а также размещаемого в них технологического оборудования простой и сложной формы. *Теоретическая значимость* предложенной модели заключается в возможности использования ее при комплексном исследовании процессов формирования шумовых полей в производственных помещениях с учетом геометрических и акустических характеристик замкнутых воздушных объемов и наличия в них рассеивающих звук предметов. Получаемые с использованием реализующих математическую модель методов сведения имеют *практическую ценность* как инструмент для проектирования комфортной акустической среды помещений. Комбинированная математическая модель и методы ее реализации могут быть использованы как составная часть современной системы автоматизированного проектирования при создании компьютерной (цифровой) модели производственного здания.

Результаты опубликованы в ведущих российских и международных журналах.

Научные основы экологически безопасной технологической очистки и утилизации поверхностных сточных вод и осадков

Одной из основных экологических проблем является сбор, транспортировка и очистка поверхностных сточных вод. Большинство существующих систем отвода и очистки поверхностных сточных вод уже не справляются с увеличивающимся объемом стоков или физически изношены. Основными источниками загрязнения поверхностных сточных вод являются продукты смыва почвенного покрова, разрушения асфальтовых и бетонных поверхностей, истирания автомобильных шин, проливы автомобильного топлива и масел, а также строительные и другие материалы, складываемые на открытых площадках хранения. Поверхностные сточные воды загрязняют водоемы взвешенными, поверхностно-активными веществами, нефтепродуктами, органическими примесями, ионами тяжелых металлов и другими загрязнителями. Осадки приводят к загрязнению и заилению русел водотоков, нарушают жизнедеятельности живых организмов, микроорганизмов, обеспечивающих самоочищение водоемов. Необходима разработка технология очистки ливневых сточных вод промышленных предприятий, которая позволит обеспечить их сброс в открытые водоемы или использование в оборотном техническом водоснабжении предприятий.

Научная новизна работы заключается в разработке технологии очистки ливневых вод с территорий промышленных предприятий путем реагентного осветления в отстойниках регуляторах, реакторах-осветлителях, сорбции на фильтрах с гранулированной загрузкой, УФ-обеззараживания. Очищенная сточная вода сбрасывается в открытые водоемы, городские хозяйственно-бытовые системы водоотведения или используется для технического водоснабжения промпредприятий. Осадки сточных вод обезвоживаются и вывозятся на полигон твердых отходов. Главные преимущества разработанной технологии очистки: обеспечение охраны окружающей среды от загрязнения дождевыми и талыми сточными водами; достижение высокого качества очищенной ливневой воды, позволяющего сбрасывать ее в городскую канализацию, открытые водоемы или использовать для технического водоснабжения промышленных предприятий; снижение капитальных и эксплуатационных затрат на предприятиях, связанных с эффективностью очистки ливневых вод и возможностью их использования на нужды технического водоснабжения.

Практическая значимость и реализация результатов работы: исследован состав и свойства поверхностных сточных вод предприятия; разработана технология очистки поверхностных сточных вод предприятий угольной промышленности с применением нового фильтровального сооружения - реактора-осветлителя; проведены опытно-промышленные испытания предложенной технологии очистки ливневых сточных вод, результаты экспериментальных исследований доказали возможность очистки поверхностных сточных вод с промышленных территорий по предлагаемой технологии до качества, позволяющего сбрасывать их в открытые водоемы или повторного использования в техническом водоснабжении предприятия; разработаны рекомендации по проектированию и эксплуатации сооружений очистки, повторного использования поверхностных сточных вод предприятия; разработана проектно-конструкторская документация предприятия угольной промышленности.

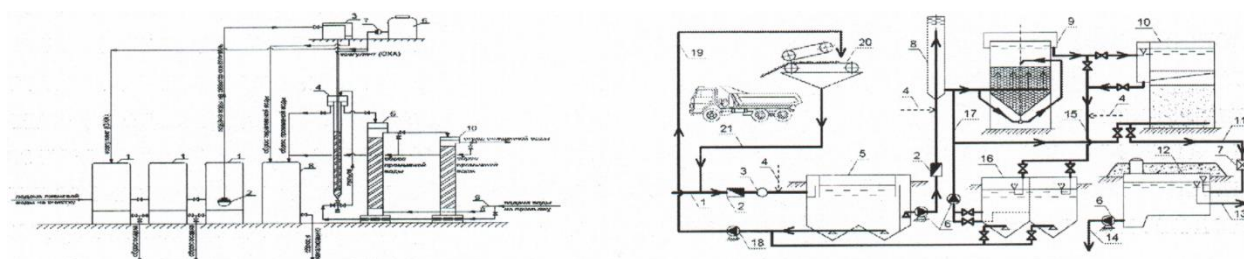


Схема экспериментальной установки (слева) и технология очистки ливневых вод (справа).
 1 – подача исходной воды; 2 – расходомер; 3 – мутномер; 4 – ввод химических реагентов;
 5 – отстойник-регулятор; 6 – насос; 7 – озонатор; 8 – смеситель-воздухоотделитель;
 9 – реактор-осветлитель; 10 – безнапорный скорый фильтр; 11 – очищенная вода;
 12 – резервуар чистой воды; 13 – сброс в водоем; 14 – на производственные нужды;
 15 – отвод промывной воды; 16 – непроточный отстойник; 17 – подача промывной воды;
 18 – иламовый насос; 19 – на обезвоживание; 20 – фильтр-пресс;
 21 – на повторную очистку.

Сведения о результатах по направлениям исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы, полученных Российской академией архитектуры и строительных наук и научными организациями, подведомственными Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в 2019 году

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
АРХИТЕКТУРА		
1.	Теоретические и исторические проблемы архитектуры и градостроительства	<p>По разделу <i>«Исследования в области истории архитектуры и градостроительства истории архитектуры и градостроительства»</i>: Выявлены новые письменные и графические источники, позволившие в совокупности с материалами натурных обследований уточнить неизвестные ранее исторические обстоятельства проектирования и строительства ряда ценных произведений русской архитектуры, всесторонне раскрыть их достоинства и специфику, оценить творческий вклад в развитие отечественного зодчества ряда крупных архитекторов. Продолжено планомерное изучение деревянного зодчества российского Севера. Специальное внимание уделено исследованию региональных и этно-конфессиональных особенностей архитектурного и градостроительного наследия Российской Федерации, в частности, Казанского Поволжья. Создана уникальная документально-хроникальная база данных по истории советского градостроительства довоенного времени. Проанализированы вопросы взаимодействия традиций и новаторства, организации профессиональной деятельности в контексте государственной политики СССР. Проведены новые исследования по ключевым вопросам всеобщей истории архитектуры и градостроительства, охватывающим ареалы бывшей Византийской империи, стран Закавказья, Ближнего Востока, Западной Европы, Восточной Пруссии и Прибалтики, а также Дальнего Востока, что позволило пересмотреть некоторые устаревшие стереотипы в оценках процесса развития архитектуры и градостроительного искусства.</p> <p>По разделу <i>«Проблемы теории архитектуры, профессиональной культуры и образования»</i>: Фиксировано переосмысление профессиональных позиций архитектора: современный мир запрашивает особый эмерджентный переход архитектурной профессии как системы на более высокий уровень сложности. Исследовано влияние компьютерной технологии на процесс проектирования, на художественную интуицию архитектора. Установлено, что предмет творческого обсуждения в рамках компьютерной программы Информационного Моделирования Здания (BIM) в теоретическом плане</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>уводит от проблем творчества. Предлагается выделять три творческие стадии проекта и только на четвертой признать рациональным погружение в технику информационной разработки проектного предложения с использованием программ типа BIM. Выявлены теоретические принципы архитектурной феноменологии, способствующие структурированию и развитию проектных приемов творчества в архитектурном проектировании в условиях XXI века. Показана необходимость возвращения в архитектурную теорию категорий «места» и «тела».</p> <p>По разделу <i>«Совершенствование методов сохранения, реконструкции, реставрации и использования архитектурно-градостроительного наследия»</i>: Рассмотрены и проанализированы законодательная база и правовое регулирование вопросов сохранения наследия, во многом определяющие сегодня направленность научно-методических и теоретических разработок. Отечественный опыт сопоставляется с практикой Великобритании: проведен анализ истории развития и структуры законодательства, регулирующего сферу работы с архитектурно-историческим наследием. В области отечественной практики реставрации уделено особое внимание проблемам, связанным с сохранением культурной ценности легко эрозирующих объектов наследия: произведений деревянной архитектуры, руинированных памятники прошлого. Проблемы интенсивно исчезающего ценного наследия рассмотрены на материале малых русских городов. Анализировалась структура материальных и нематериальных составляющих историко-культурной ценности сложившихся поселений. Особое внимание уделено категории их идентичности, обретающей все большую актуальность в мировой и отечественной практике. Проведена работа по уяснению взаимосвязи экономических, социально-антропологических и историко-архитектурных характеристик малых исторических городов. Анализировались проблемы восприятия поселений жителями «изнутри» и приезжими (туристами) «извне». Разработаны научно обоснованные предложения по законодательному укреплению нормативов, поддерживающих идентичность поселения. Особо анализировались малые города уральского региона, специфика которого в большом объеме произведений послевоенного советского неоклассицизма, составляющего своеобразный слой культурного наследия, требующего своего сохранения. Рассмотрены проблемы воссоздания образа исторического города на примере реконструкции разрушенного центра Калининграда (Кенигсберга).</p> <p>По разделу <i>«Современная архитектура и цивилизационный процесс»</i>: На основе актуальных подходов, в том числе методов когнитологии, выполнен анализ теоретических работ и эмпирического материала</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>о новых концепциях формообразования, направлениях развития пространства обитания в условиях глобализации и развития цифровых технологий. Исследованы изменения в архитектурно-градостроительной деятельности и в целом в архитектурной профессии, изучены связи современного социума и природо-интегрированного города. Определены происхождение и социокультурные основы явления «урбанистических интерьеров», намечены главные линии архитектурного формообразования. На основе анализа объектов медиаархитектуры в крупнейших городах России выявлены особенности их развития и разработана классификация. Компаративный анализ различных типов общественных зданий в российских и зарубежных городах позволил определить их концептуальные параметры, основные приемы градостроительного размещения и проблемы интеграции в структуру города и взаимодействия с окружающей средой.</p> <p>По разделу <i>«Методологические основы проектирования внутригородских пространств, зданий и сооружений нового поколения в условиях модернизации и устойчивого развития страны»</i>: Выявлены наиболее устойчивые морфологические типы общественных и жилых пространственных структур как средовых элементов каркаса поселений. Дана научно обоснованная оценка практических и теоретических результатов деятельности архитектурной бионики в ее исторической перспективе и в сопоставлении с современными аналогами в теории и практике биомиметики в архитектуре и строительстве. Проанализированы исторические параллели между организационными формами современной архитектурной науки и советским опытом. Раскрыты и уточнены формулировки актуальных направлений исследований, связанных с возникновением и существованием альтернативных пространств в архитектуре. Проведен анализ отношений естественной и искусственной сред в феноменологических концепциях архитектуры, представленных архитекторами, антропологами, социологами, философами. Разработаны новые подходы и пути развития концепций формирования современной среды обитания, а также перспективных направлений в формировании атипичных пространств. Также выявлены принципы, методы и приемы взаимодействия современного искусства и произведений архитектуры с городским пространством. Создан систематизированный перечень основных западноевропейских теорий и практик по реновации модернистского жилого фонда застройки периода модернизма. Выполнено аналитическое исследование причин и последствий широкого развития многозальности и многофункциональности зданий и комплексов объектов культуры в последние десятилетия в России и за рубежом. Выполнен анализ закономерности</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		взаимодействия системы расселения, агропромышленного производства и окружающей среды в условиях Сибири. Разработаны модели функциональной и планировочной организации агропромышленных предприятий и крестьянских фермерских хозяйств. Предложены оптимальные научно обоснованные архитектурно-планировочные и строительно-конструктивные решения животноводческих комплексов, ферм, крестьянских фермерских хозяйств на основе энерго-ресурсосбережения и формирования среды жизнедеятельности благоприятной для развития человека и сохранения природы.
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО		
4.	Фундаментальные основы пространственного развития территории Российской Федерации	<p>По разделу «Научные основы организации территории России»: Разработка теоретических основ развития системы расселения России и региональных систем расселения на принципах гармонизации природных, технологических, социальных и экономических компонентов; исследование процессов урбанизации и дезурбанизации в условиях глобализации и региональных подходов; анализ формирования инфраструктурных, экологических, расселенческих каркасов, создающих условия развития экономического и технологического роста на основе развития человеческого потенциала, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка научных основ формирования и развития урбанизированных регионов в Российской Федерации: выявление на территории России сложившихся и формирующихся урбанизированных регионов; анализ современного состояния и тенденций развития урбанизированных регионов России, роли и места урбанизированных регионов в формировании и развитии системы расселения на территории Российской Федерации; - научные основы совершенствования обустройства территории России сетью поселений и связывающих их коммуникаций; анализ и обобщение опыта разработки крупнейших градостроительных проектов двадцатого века и начала двадцать первого века с непосредственным авторским участием; - научные основы исследования, прогнозирования, планирования пространственного развития системы расселения России; разработка альтернативных сценарных прогнозов и оценка последствий их осуществления как часть процесса стратегического планирования пространственного развития системы расселения, включая вопросы целеполагания, определения целевых индикаторов и критериев;

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<ul style="list-style-type: none"> - научные основы трансформации административно-территориального устройства России во взаимосвязи с развитием системы расселения, - выявление существующих диспропорций в системе расселения и административно-территориального деления Российской Федерации; определение возможных направлений оптимизации системы расселения (в том числе, столичного региона в контексте России); разработка возможных сценариев совершенствования административно-территориального устройства регионов в увязке с развитием системы расселения страны; - гармонизация взаимодействия урбанизированной и природной среды, которая обусловлена требованиями поддержания здоровья и жизнеобеспечения населения на урбанизированных территориях, – состояния воздушного бассейна, почв, водных ресурсов (исследование имеет межотраслевой характер, основано на применении принципов устойчивого развития в сфере градостроительства); - градоэкологические основы стратегии пространственного развития России; разработаны наукоемкие градоэкологические основы стратегии пространственного развития России; - научно-методологические основы градостроительной диагностики территориально-планировочных структур на макроуровне: определение типологии градостроительных объектов на макроуровне, анализ их планировочного потенциала, функционального зонирования, законодательных ограничений; принципы и методика оптимизации системы расселения крупного макрорегиона на примере Сибирского федерального округа: оценка современного состояния системы расселения Сибирского макрорегиона, определение позитивных и негативных прогнозных тенденций его развития, научно обоснованная методика оптимизации его территориально-градостроительной структуры; предпосылки и критерии инновационного развития макрорегионов (Байкальский макрорегион), - рассмотрены инновационные технологии ТОСЭР (современные природосберегающие технологии выработки электро- и тепловой энергии при переработке отходов); - анализ реализации принципов устойчивого развития при формировании современных градостроительных систем; рассмотрены теоретические основы формирования градостроительных систем в эпоху постиндустриального этапа развития общества: типология, закономерности; определение границ, определение градостроительной системы как объекта планирования, критерии качества при формировании градостроительных систем на принципах устойчивого развития,

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>планировочные преимущества по сравнению с выделением объектов проектирования в рамках административных границ; прогнозные предложения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка научных основ территориального планирования и градостроительного зонирования как инструментов обеспечения устойчивого развития административно-территориальных образований Российской Федерации; научно обоснованная методология оценки качества документов территориального планирования и градостроительного проектирования; разработаны математические модели внутренних миграций населения в современной России для целей территориального и стратегического планирования; - концептуальные предложения по пространственно-планировочной организации центров инновационного развития; разработка научных основ формирования градостроительных систем, обеспечивающих размещение институтов развития – инфраструктуры научной, научно-технической деятельности, необходимой для осуществления инновационной деятельности (на примере приоритетных экспериментальных пилотных инновационных проектов по повышению качества среды); - исследование проблемы создания городов по стандартам XXI века в Заполярье, по берегам Берингова моря и Северного Ледовитого океана; изучение структуры подобных городов и возможности их строительства в суровых условиях Арктики с учётом современного уровня развития техники и наличия транспортных средств, способных обеспечить подобное строительство; изучение влияния климата на человека, медицинские требования к его длительному пребыванию в уникальных природных условиях; а также изучение подобных работ в России и за рубежом (в настоящее время эта проблема является приоритетной среди проблем, касающихся развития системы расселения в северных и восточных районах России); в числе результатов также разработка научно обоснованных предложений по созданию серии базовых городов в этом регионе, а также по структуре современных и будущих путей сообщения, связывающих эти города со всей страной; - разработка перспективной стратегии транспортной системы Арктической зоны России как части единого территориального пространства страны; выявление основных факторов межрегиональных и внутрирегиональных транспортных систем и миграций населения в современной России; научно обоснованная оценка влияния региональной специфики на состав и значимость факторов

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>межрегиональных и внутрирегиональных транспортных связей, на количественное соотношение между межрегиональными и внутрирегиональными транспортными системами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-методологические основы финансово-экономического обоснования укрупненной стоимости мероприятий нормативной обеспеченности объектами социальной инфраструктуры; разработка фундаментальных научных основ методики финансово-экономического обоснования укрупненной стоимости комплексных мероприятий нормативной обеспеченности объектами социальной инфраструктуры (на примере муниципальных образований Московской области); - обоснование гипотезы о потенциальной эффективности полицентричного пространственного построения урбоэкологических структур, основанной на множестве зарубежных и отечественных примеров из теории и практики градостроительства (в исследовании рассматриваются возможности применения принципа полицентризма к современным объектам градостроительного планирования, в частности, к крупным и крупнейшим агломерационным образованиям). <p>По разделу «Развитие основ теории города»: Исследование пространственных, инфраструктурных, социальных, экономических, экологических проблем городов и поселений и их систем на разных таксономических уровнях: мегалополисов, агломераций, мегаполисов, крупных, средних, малых городов, моногородов, ЗАТО, технополисов, исторических городов и поселений, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявление закономерностей развития агломерации крупнейшего города как основы оптимизации ее планировочной структуры на примере Екатеринбурга; - научные основы развития Сочинской курортной агломерации с перспективой формирования трансграничной Азово-Черноморской курортной агломерации; анализ влияния агломерационных процессов на формирование структуры жилищного строительства; - выявление тенденций и прогнозные исследования территориального развития городов – центров субъектов Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации; формулировка направлений интенсификации использования городских территорий и их функциональной трансформации; выявление основных тенденций, проблем развития и использования городских и межселенных территорий, их функциональной трансформации на базе обобщения опыта проектирования и анализа реализации генеральных планов исследуемых городов-центров; выявление градостроительных приоритетов развития пяти крупных городов Воронежа, Липецка, Тамбова, Белгорода, Курска позволило определить роль городов в социально-экономическом развитии страны,

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>комплекс условий комфортного проживания людей на всей территории Центрального Черноземья, территориальные резервы для их перспективного развития; на основе технико-экономического анализа выявлены проблемы и тенденции территориального развития и функционального использования территорий городов-центров субъектов Федеральных округов (ФО) Российской Федерации, сформулированы научно обоснованные направления и мероприятия по интенсификации использования городских территорий и их функциональной трансформации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследование неосуществленных крупных градостроительных проектов развития города Москвы и их потенциального влияния на формирование столицы России (к 100-летию передачи столичных функций); объектами исследования стали проекты эпохи зарождающейся советской власти, сталинского, хрущёвского, брежневского периодов, периода перестройки, современного периода. В исследовании прослежена связь между архитектурно-планировочными требованиями эпохи и их воплощением (в работе предполагается провести параллели с наиболее заметными неосуществленными произведениями зарубежного градостроительства); - принципы и развитие концепции «идеального города» в градостроительстве России и их использование в современной практике; проблемы применения выявленных закономерностей в практике современного градостроительства (положительные и отрицательные примеры); - научные основы формирования территорий комплексного устойчивого развития (КУРТ) в муниципальных образованиях Российской Федерации: создание научных основ формирования государственной градостроительной политики России, оптимизирующей процессы устойчивого развития городских территорий; проведение исследований по проблемам формирования территорий комплексного устойчивого развития в муниципальных образованиях; определение приоритетных задач и путей совершенствования правовой базы для обеспечения формирования территорий комплексного устойчивого развития; развитие научно-методологических и теоретических основ градостроительного планирования городских территорий; - научные основы влияния качества городской среды на ценность жилой застройки в городах Российской Федерации: намечено выявление причин, препятствующих реализации программы устойчивого развития городских территорий, улучшения качества городской среды, ценности жилой застройки в городах Российской Федерации с целью выработки государственной политики,

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>регулирующей и оптимизирующей процессы расселения и повышение качества жизни населения (на примере Московской области);</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные основы реабилитации и устойчивого развития сельских территорий в России; анализ основных изменений структуры сельских территорий центральных областей России; выявление причин, препятствующих реализации программы устойчивого развития сельских территорий, определение степени реализации задач, обозначенных в «Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года»; определение приоритетных задач, научных основ и путей совершенствования правовой базы для обеспечения устойчивого развития сельских территорий; - научные основы формирования линейных градостроительных структур; линейные планировочные структуры были выдвинуты градостроительной теорией как средство «развязать gordiev узел» между сохранением исторического города, ценностей его архитектурно-градостроительного наследия и необходимостью роста урбанизированных территорий и общественных центров; - принципы преобразования градостроительных систем Прибайкалья и Забайкалья; анализ условий влияния природного комплекса озера Байкал как решающего фактора развития региональных градостроительных систем; разработка научно обоснованных принципов преобразования территорий Прибайкалья и Забайкалья с учётом требований сохранения уникальной экосистемы Байкала, развития туризма и сохранения образа жизни коренных народов; - основные направления развития градостроительного законодательства с учетом достижений фундаментальных исследований по градостроительству: анализ действующего градостроительного законодательства и нормативно-правового обеспечения отрасли с позиций соответствия достижениям отечественной и мировой науки в области пространственного планирования и градостроительной деятельности; разработка и научное обоснование основных направлений совершенствования действующего законодательства с учётом его приведения в соответствие с современными научными представлениями об объективных закономерностях развития процессов урбанизации, типологии и функционировании градостроительных систем; подготовка концептуальных предложений по созданию целостной системы внедрения научно обоснованных решений в практику градостроительства; разработка механизмов реализации результатов фундаментальных исследований по

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>градостроительству в процессе формирования государственной территориально-градостроительной политики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследование влияния инвестиционно-строительной активности на устойчивое развитие территорий на муниципальном и региональном уровне, комплексная научная оценка влияния инвестиционно-строительной активности на устойчивое развитие территорий, комплекс мер по устранению противоречия между правовыми условиями инвестиционно-строительной активности и базовыми принципами устойчивого развития территорий на муниципальном и региональном уровне; анализ последствий реализации частных и государственно-частных градостроительных проектов в масштабе муниципальных образований и субъектов Российской Федерации. <p>По разделу «Градостроительные основы повышения качества и безопасности среды жизнедеятельности»: Исследования объективных закономерностей, технологий и механизмов повышения качества и безопасности городской среды, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-методические основы транспортно-коммуникационного обустройства территории на уровне схем территориального планирования (анализ градостроительного аспекта транспортного планирования территории); формирование базовых стратегических направлений развития транспортной инфраструктуры городов России с учётом требований безопасности, обеспеченности парковочными местами, транспортной доступности социальной инфраструктуры, оптимального сочетания личного и общественного транспорта, минимизации выбросов, акустического комфорта, выделения полос спецтранспорта, разделения автомобильного, пешеходного и велосипедного транспорта, внедрения инновационных видов транспорта; - доказательство использования системности ландшафтной структуры и использование моделей ландшафта в градостроительстве и нормативных документах Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (авторский метод построен на научной основе с обобщением и систематикой нормативных требований по оценке ландшафта и его структурных элементов для системы градостроительного проектирования); - моделирование состояния экологических показателей на основе климатической нормы и антропогенного воздействия на окружающую среду; внедрение в практику градостроительства ГИС-технологии на ландшафтной основе с элементами мониторинга и моделирования состояния ландшафтов на зональной и регионально-климатической основе;

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<ul style="list-style-type: none"> - территориально-градостроительные основы проектирования территорий инновационного развития в целях создания качественной и безопасной городской среды: формирование подходов к созданию качественной безопасной городской среды на этих территориях; - пространственно-временная динамика развития сети древних и исторических поселений на Восточно-Европейской части России; внесен вклад в методологию комплексного системного изучения процессов расселения; обеспечено развитие подходов и методов геоинформационного моделирования пространственно-временной динамики систем расселения; рассмотрена эволюция системы расселения Керченского полуострова, расселение Крыма как модель исторического и полиэтнического взаимодействия; - градоэкологические основы формирования городской застройки, обеспечивающие архитектурно-эстетические показатели комфорта среды проживания населения; исследованы пространственно-планировочные и архитектурные характеристики качества городской среды; подготовлены научно обоснованные предложения по стыковым зонам особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и территорий застройки; - проведён анализ особенностей благоустройства и озеленения исторических зон городов, исследованы традиционные ландшафтные и малые архитектурные формы, определяющие качество среды, городской масштаб, соответствующие комфортному психологическому восприятию человека; - подготовлены предложения по созданию научно-методических основ учета в градостроительстве экстремальных метеорологических факторов (длительных обильных осадков, предельных показателей ветрового режима, возникновения инверсий при загазованности, длительной экстремально жаркой погоды); выполнено обзорно-аналитическое исследование проблем городов при воздействии экстремальных метеорологических факторов; выявление связи проблем городов и воздействия экстремальных метеорологических факторов; подготовлены предложения по научно-методическим основам учета в планировке и застройке городов экстремальных метеорологических факторов; - развитие градостроительной нормативно-правовой базы в части особо охраняемых природных территорий для поддержания качественной безопасной городской среды. анализ противоречий между социально-рекреационными и природоохранными функциями особо охраняемых природных территорий при градостроительном развитии; намечена научно обоснованная оценка развития и выявление роли градостроительной нормативно-правовой базы в этой области;

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<ul style="list-style-type: none"> - концептуальные положения по инновационному совершенствованию отраслей топливно-энергетического комплекса в урбоэкологическом территориальном развитии; разработка научно обоснованных рекомендаций по созданию энергоэффективной и экологически безопасной жилой среды на территориях городских поселений с использованием новых ресурсосберегающих технологий (альтернативные источники энергоснабжения, не загрязняющие природу; безотходные и малоотходные технологии переработки бытовых отходов, экономия расхода воды) для снижения негативного воздействия на природную среду и повышения качества жизни и здоровья населения, исследования условий повышения энергетической безопасности за счет применения упомянутых технологий; - научные основы градостроительного регулирования качества среды жизнедеятельности с использованием информационного моделирования: установлены основные закономерности повышения качества и безопасности среды жизнедеятельности при градостроительном регулировании с использованием информационного моделирования; сформированы научно обоснованные предложения по разработке информационной системы моделирования параметров среды жизнедеятельности; - разработка концептуальных основ и принципов организации планировочной структуры малых городов России на основе анализа и обобщения зарубежного опыта; разработка научно-методических рекомендаций по совершенствованию их планировки и застройки для применения в градостроительной практике; методологических основ развития планировочной структуры малых городов; выявление закономерностей, принципов и механизмов совершенствования градостроительного проектирования с учетом типологических особенностей малых городов; - формирование новых подходов при инженерном обустройстве территории города-курорта с учётом его специфики; выработка научно обоснованных концептуальных предложений по дополнительным техническим требованиям, определение основных наукоемких принципов для инженерного обустройства территории городов-курортов, направленных на обеспечение экологически устойчивого развития территорий путем создания условий для сохранения уникального природно-ресурсного потенциала и выполнения экологоохранных, средовоспроизводящих мероприятий; - научные основы развития инфраструктуры сельских поселений России с целью организации агротуризма;

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		- научные основы инфраструктурно-планировочной организации рекреационных территорий малых городов России.
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НАУКИ		
7.	Развитие теоретических основ строительных наук	<p>Разработаны теоретические основы для создания долговечных композитов на основе цементных и полимерных связующих, а также получены образцы биостойких строительных материалов, стойких в агрессивных климатических условиях с учетом циклических воздействий влажного причерноморского климата. Сформированы системы физических соотношений плитно-оболочечных и объемных конечных элементов с учетом особенностей проявления нелинейных деформаций бетона и стальной арматуры, трещинообразования, приобретаемой анизотропии и других факторов физической нелинейности железобетона.</p> <p>Построены и апробированы вычислительные модели термосилового сопротивления железобетонных элементов конструкций и несущих систем зданий, обеспечивающих численное решение задач огнестойкости зданий и сооружений, в том числе: численный анализ напряженно-деформированного состояния на основе решения связанных нестационарных температурных и прочностных задач в динамической постановке; оценку влияния ограничения жёсткости линейных и угловых опорных закреплений на поведение железобетонных стержневых элементов при нестационарном резкорегимном тепловом воздействии.</p> <p>Разработаны новые физико-механические модели прочности и деформативности бетонов и построены диаграммы их деформирования под нагрузкой для условий одновременного воздействия низких отрицательных температур различной величины (до минус 70°C) и напряжений осевого сжатия. Выполнено построение соответствующих физических соотношений для использования в дальнейшем в диаграммном методе расчета стержневых железобетонных конструкций, эксплуатируемых в условиях воздействия попеременного циклического замораживания и оттаивания.</p> <p>Построены определяющие соотношения для железобетона с трещинами при плоском напряженном состоянии, алгоритм и методика автоматизированного расчета изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых железобетонных элементов с направленным и дисперсным армированием, с учетом особенностей проявления физической нелинейности бетона, арматуры и трещинообразования. Разработана общая модель деформирования железобетона с учетом особенностей проявления физической нелинейности бетона, арматуры и трещинообразования при</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>плоском напряженном состоянии позволяет с высокой степенью точности исследовать напряженно-деформированное состояние изгибаемых, внецентренно растянутых и внецентренно сжатых элементов и моделировать механизм их разрушения.</p> <p>Разработана новая расчетная модель деформирования и трещинообразования железобетонного элемента сплошного и составного сечения при сложном напряженном состоянии – кручении с изгибом, наиболее полно отражающая особенности его силового сопротивления для различных видов напряженного состояния, схем армирования, классов бетона и арматуры.</p> <p>Предложены теоретические зависимости для прогнозирования поведения фибробетона, армированного низкомолекулярной полипропиленовой фиброй, под нагрузкой. Полученные зависимости позволяют определять характеристики трещиностойкости и модуль упругости фибробетона расчетным путем.</p> <p>Сформулированы критерии прочности и критерии предельной деформативности железобетонных элементов при сложном сопротивлении, вызванных мгновенной структурной перестройкой конструктивной системы одного из несущих элементов.</p> <p>Установлены закономерности изменения фазовой структуры цементного камня при введении натриевого жидкого стекла и силикатных заполнителей и выявлении устойчивого эффекта, характеризующего смещение наступления момента разложения минералов цементного композита в область более высоких температур.</p> <p>Предложена концепция универсального метода определения несущей способности сжатых сталетрубобетонных колонн (СТБК) различной гибкости, которые могут быть изготовлены из бетонов разных видов с продольным и (или) косвенным армированием, при кратковременном или длительном нагружении. Получены новые экспериментальные данные по параметрам напряженно-деформированного состояния сжатых трубобетонных элементов круглого и кольцевого сечения, изготовленных из высокопрочного, самоуплотняющегося, напрягающего бетона. Получены опытные данные о прочности и деформативности сталежелезобетонных балок и на этой основе предложены усовершенствования расчётных методик таких конструкций.</p> <p>Установлены особенности деформирования и разрушения железобетонных физически и конструктивно нелинейных конструктивных систем эксплуатируемых зданий и сооружений в запредельных состояниях, вызванных аварийными воздействиями.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Выполнен анализ распространения слабых грунтов на территории юга Дальнего Востока, дана их характеристика, усовершенствована методика определения прочности крупнообломочных включений композитных грунтов с учётом проведенных лабораторных исследований, выявлено возникновение «арочного свода» при создании геотехногенных массивов в слабых глинистых грунтах.</p> <p>Впервые в качестве основы и составной части систем мониторинга строительных объектов разработаны, исследованы, верифицированы и апробированы на представительном наборе модельных, тестовых и практически важных задач адаптивные математические модели, численные и численно-аналитические методы, позволяющие достоверно оценить состояние несущих конструкций уникальных зданий и сооружений с учетом дефектов и отступлений от проектных решений на значимых стадиях строительства и эксплуатации является новым, оригинальным, эффективным и не имеющим по ряду позиций аналогов (в смысле своей корректности).</p> <p>В продолжение фундаментальных исследований обоснованы принципы конструирования оптимальных структур строительных композитов с учетом закономерностей влияния критериев их строения на показатели сопротивления разрушению, развиты представления о явлениях и закономерностях аккумуляции, диссипации, локализации и концентрации напряжений в закономерном их соотношении с категорией «однородность/неоднородность строения» конгломератных строительных композитов.</p> <p>Проявление конструкционных свойств строительных композитов проанализировано и формализовано в контексте принятого механо-физико-химического подхода к процессам деформирования и разрушения, учитывающего термофлуктуационный старт процесса зарождения разрушения на наноуровне структуры (физика разрушения) и последующее развитие хрупкого трещинообразования в структуре композита (механика разрушения). Отсюда маршрут продвижения трещины в композите рассматривается как следствие каскадного, многоуровневого по масштабу структуры развития процесса физического (термофлуктуационного) и механического разрыва структурных связей в направлении от нано-, микро- до мезо-, макрообъемов субстанции материала. Принимается, что в зависимости от масштабного уровня разрушения субстанция обладает и проявляет свойственные и характерные для каждого уровня свои реологические характеристики, предопределяемые составом, структурой, состоянием субстанции и соответствующим развитием в ней явлений аккумуляции, диссипации, локализации и концентрации напряжений. С учетом этого, впервые</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>систематизированы и обоснованы принципы управления критериями строения конгломератных строительных композитов как факторами обеспечения эффективного вовлечения силовых структурных связей композитов в работу сопротивления разрушению. Аналитически рассмотрены и разработаны положения к процедурам конструирования оптимальных структур, обеспечивающим учет закономерного влияния критериев однородности/неоднородности на уровень качества строительных композитов. На основе полученных результатов решены прикладные задачи конструирования оптимальных структур конгломератных строительных композитов, реализующих максимально эффективно потенциал структурных связей в показателях сопротивления их разрушению: проведены сущностные формализации для моделирования формирования поля напряжений и маршрута трещины в многоуровневой системе силовых структурных связей конгломератных строительных композитов; раскрыта система рецептурно-технологических факторов формирования структуры конгломератных строительных композитов, обеспечивающей максимальное вовлечение силовых их структурных связей в работу сопротивления композитов разрушению; предложены научно-обоснованные решения по получению строительных композитов с повышенным уровнем их качества по конструкционным свойствам.</p> <p>Разработаны физико-химические основы применения нефункциональных кремнийорганических соединений (КОС) - полиорганосилсесквиоксанов в качестве модификаторов цементно-минеральных систем для целей повышения долговечности (морозостойкости и коррозионной стойкости) материалов на цементной основе. Доказано, что механоактивация нефункциональных КОС с цементно-минеральными системами сопровождается частичной твердофазной химической реакцией с кальцийсодержащими фазами клинкерных минералов и дальнейшим полным химическим взаимодействием с продуктами гидратации цементного камня. Выявленные механизмы химической активности у нефункциональных КОС позволяют использовать полиорганосилсесквиоксаны в механохимических технологиях при получении вяжущих, органоминеральных и органосиликатных материалов.</p> <p>На основании полученных научных данных разработан ряд рекомендаций по повышению коррозионной стойкости строительных материалов к воздействию агрессивных сред, имеющих важное практическое значение в сфере ЖКХ. Разработан комплекс математических моделей процессов коррозии в разных средах, предложены пути борьбы с коррозионной деструкцией. Предложены:</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>физико-математические модели массопереноса «свободного» гидроксида кальция в процессах коррозии бетона I и II вида в замкнутой системе «жидкость-резервуар» на уровне феноменологических уравнений, базирующаяся на записи краевой задачи нестационарного массопереноса с объемным источником массы вещества; физико-математическая модель процесса диффузии целевого компонента «свободного» гидроксида кальция в твердой фазе цементного бетона с учетом воздействия жидкой нейтральной среды, которая позволяет получить решения краевой задачи массопереноса в замкнутой системе «цементный бетон - жидкость» и дает возможность расчета одновременно кинетики и динамики массопереноса, с учетом влияния свойств портландцемента.</p> <p>Предложены принципы повышения эффективности строительных композитов с использованием генетических особенностей сырья, заключающиеся в оптимизации структуры на нано, микро- и макроуровне мелкозернистых бетонов за счет использования в составе композиционного вяжущего вулканического туфа, пластификатора и фибры. Методологический подход соответствующей работы базируется на теоретических положениях геоники – «закон сродства структур» для анизотропных систем, теория техногенного метасоматоза в строительном материаловедении, «закон подобия» для изотропных композитов, архитектурная геоника. Установлено, что использование генетических особенностей природного туфа является эффективным подходом создания системы внутреннего ухода фибробетона. Изучен механизм работы системы внутреннего ухода, заключающийся в высокой водоудерживающей способности пористой структуры туфа, которая обеспечивает влагообмен между пористым заполнителем и цементной матрицей, тем самым стабилизируя влажность внутри вяжущей системы на начальных стадиях твердения и в течение всего периода гидратации. Построена модель распределения дисперсных частиц пористого заполнителя, которая отражает максимальную гидратацию всего объема вяжущего при работе системы внутреннего ухода. Структурообразование фибробетонов на основе композиционного вяжущего с системой внутреннего ухода отличается равномерным распределением кристаллических новообразований с максимальным заполнением пор и пустот, обеспечивая высокую плотность и прочность композита. Установлена взаимосвязь между особенностями структуры, состава композиционных материалов и изменением их технико-эксплуатационных характеристик при воздействии физико-химических факторов окружающей среды. Равномерное распределение водонасыщенных пористых частиц в структуре фибробетона дает возможность материалу реагировать на воздействие внешних факторов среды при эксплуатации и в</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>момент образования микротрещин и микродефектов, обеспечивать выделения влаги для гидратации непрореагированных частиц клинкера. Это позволит восстанавливать свои свойства и значительно продлевать срок службы железобетонных конструкций.</p> <p>Разработано композиционное вяжущее с системой внутреннего ухода, включающее портландцемент (90 %), вулканический туф (10 %) и пластифицирующую добавку (1 %), полученное совместным помолом до удельной поверхности 500 м²/кг. Активность композиционного вяжущего в этом случае достигает предела прочности при сжатии 95,20 МПа. Введение 3% фрезерованной фибры позволяет получить строительный композит с модулем упругости 79,6·10⁻³ МПа и водопоглощением 2,9%. Разработаны составы фибробетонов на основе композиционного вяжущего с пределом прочности при сжатии 128 МПа и высокими деформативными характеристиками. Разработанный фибробетон предназначен для строительства, ремонта и реконструкции зданий и сооружений, эксплуатируемых в условиях сухого и жаркого климата.</p> <p>Разработаны физико-химические принципы получения композиционных вяжущих в структуре, которых заложена саморегулирующая система, позволяющая материалам реагировать на внешние воздействия при эксплуатации в условиях сухого и жаркого климата с учетом оптимизации системы «человек – материал – среда обитания».</p> <p>Установлено, что использование генетических особенностей природного туфа является эффективным подходом создания системы внутреннего ухода фибробетона. Пористая структура выполняет функцию резервуара с водой, обеспечивая влагообмен между пористым заполнителем и цементной матрицей, тем самым стабилизируя влажность внутри вяжущей системы на начальных стадиях твердения и в течении всего периода гидратации. Оптимизированы составы композиционного вяжущего и предложены энергоэффективные методы механоактивации сырья. Построена модель распределения дисперсных частиц пористого заполнителя, которая отражает максимальную гидратацию всего объема вяжущего при работе системы внутреннего ухода. Равномерное распределение водонасыщенных пористых частиц обеспечит выделения влаги в необходимый период эксплуатации при образовании микротрещин и микродефектов для гидратации непрореагированных частиц клинкера. Структурообразование фибробетонов на основе композиционного вяжущего с системой внутреннего ухода отличается равномерным распределением кристаллических новообразований с максимальным заполнением пор и пустот, обеспечивая высокую</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>плотность и прочность композита. Отмечается высокая адгезия композиционного вяжущего к поверхности фибры. Установлена взаимосвязь между особенностями структуры, состава композиционных материалов и изменением технико-эксплуатационных характеристик при воздействии физико-химических факторов окружающей среды. Разработанные составы мелкозернистых фибробетонов с системой внутреннего ухода обладают высокими прочностными, деформативными характеристиками, показателями по истираемости, что обеспечивает их долговечность. Это материалы с упорядоченной регулируемой структурой, способные к самозалечиванию микродефектов в условиях их эксплуатации. Данные бетоны могут адаптироваться в условиях сухого и жаркого климата и способны обеспечить получение надежных и долговечных конструкций восточных стран.</p> <p>Впервые создана принципиально новая номенклатура конструкционных легких бетонов новых модификаций (КЛБМ), в частности высокопрочных и высокодолговечных, изготавливаемых на относительно низкоэнергоемких в производстве пористых заполнителях и композиционных вяжущих, изготавливаемых с использованием продуктов переработки техногенных образований (ПТО). Для этого использованы разработанные ранее структурно-технологические модели и определены условия формирования оптимальных структур КЛБМ. В результате разработаны основы технологии изготовления высокопрочных и высокодолговечных легких бетонов. На базе полученных результатов исследований могут быть выполнены необходимые расчеты железобетонных конструкций, изготавливаемых с использованием разработанных высокопрочных и высокодолговечных КЛБМ нового поколения на базе относительно низкоэнергоемких в производстве пористых заполнителях и композиционных вяжущих, изготавливаемых с использованием продуктов ПТО. Применение таких КЛБМ в конструктивных системах инженерных сооружений и высотных зданий позволит в сравнении с конструкциями из равнопрочных тяжелых бетонов: сократить расход самого энергоемкого материала в строительстве - стальной арматуры на 15-20% за счет снижения массы зданий и сооружений до 30% и соответственного снижения нагрузок на нижележащие конструкции и фундаменты; увеличить срок межремонтного периода конструктивной системы зданий и сооружений и повысить надежность ее в эксплуатации и, тем самым, обеспечить нормативные комфортные условия в местах работы и проживания людей.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Исследованы основные прочностные и деформативные характеристики КЛБМ, в т.ч. характеристики областей напряженно-деформированного состояния бетона; установлено, что по этим показателям разработанные бетоны соответствуют требованиям fib к так называемому бетону высокого исполнительного качества («High performance concrete»).</p> <p>Результаты обобщения мировой и отечественной практики создания биоклиматических наружных ограждающих конструкций. Результаты обобщения мировой практики проектирования и строительства зданий с повышенной энергетической, а также практики применения комплекса систем и технологий «активного» энергосбережения при строительстве и реконструкции зданий различного назначения. Методика оценки энергетической эффективности различных систем «активного» энергосбережения в процессе строительства и реконструкции зданий различного назначения в климатических условиях Российской Федерации.</p> <p>Вибрационные характеристики пассажирских поездов для прогнозирования создаваемой ими вибрации в помещениях жилых и общественных зданий. Разработка методики комплексных испытаний вибродемпфирующих материалов со смешанными или замкнутыми порами (методика подготовки и кондиционирования образцов, подготовка и калибровка измерительного тракта и испытательного оборудования, проведения испытаний материалов при различных внешних условиях).</p> <p>Программно-алгоритмическое обеспечение для оценки энергетических параметров шумовых полей в помещениях производственных зданий с технологическим оборудованием, в том числе и с учетом крупногабаритного оборудования. Оценка точности разработанных расчетных моделей на основе сравнения экспериментальных данных с результатами компьютерного моделирования шумовых полей в помещениях производственных зданий. Предложения для включения в нормативные документы методик расчета шума в производственных помещениях с учетом различных параметров технологического оборудования.</p> <p>Математическая модель с распределенными, частично-распределенными и сосредоточенными параметрами при рассмотрении здания как единой энергетической системы, описание внутренней структуры основных технологических типов зданий как единой энергетической системы, математическое описание основных типовых элементов этих зданий и связей между ними, иерархическая структура математических моделей основных типовых элементов, описание системы математических моделей для зданий с распределенными, частично-распределенными и</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>сосредоточенными параметрами, решение задачи определения оптимального учета возмущающего воздействия наружного климата на оболочку здания для целевой функции минимизации удельных энергетических затрат на климатизацию здания.</p> <p>Методика расчета прочности и деформативности сборных железобетонных каркасов, возводимых с применением штепсельных стыков колонн и плит перекрытия, на основе авторской теории силового сопротивления анизотропных материалов сжатию и данных, полученных экспериментально и численно.</p> <p>Методика оценки и использования энергетического потенциала климата юга России с целью компенсации сжигаемого органического топлива в отопительный период и уменьшение выбросов углекислого газа в атмосферу за счёт использования устройств пассивного солнечного нагрева зданий. Алгоритмы и способы оценки преимуществ пассивной солнечной системы (прямой солнечный нагрев, солнечное пространство (теплица, оранжерея, зимний сад, атриум и воздушный коллектор) по величине избыточной удельной тепловой энергии за счёт солнечного нагрева в течение отопительного периода в климатических условиях юга России и с учётом свойств светопрозрачных ограждающих конструкций. Научные рекомендации по проектированию новых типов энергоэффективных зданий класса «А» для климатических условий юга России по передовым технологиям, техническим решениям и с использованием местных строительных материалов.</p> <p>Методика создания ресурсно-технологической модели реконструкции общественных зданий с учетом применения энергосберегающих мероприятий, получение основных выводов и сравнение с мировыми показателями эффективности. Критерии оценки эффективности организационно-технологических мероприятий по реконструкции зданий с учетом энергосберегающих мероприятий.</p> <p>Концептуальные модели эколого-демографических ситуаций при реконструкции городских кварталов и алгоритм обеспечения безопасности городских экосистем; результаты количественной оценки генеральных планов городов и проектов планировки территории с позиции разработанных принципов и соответствия действующей нормативно-правой базы; предложения к программам реконструкции городских территорий, в первую очередь, рекреационных пространств и городских территорий общественного назначения, и научно обоснованной актуализации нормативных документов нового поколения.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Модель и методология проектирования высокоэнергоэффективных и комфортных долговечных зданий с учетом междисциплинарных исследований и межотраслевых связей.</p> <p>Аналитические данные о процессах формирования звуковых полей в крупногабаритных воздушных каналах. Методы расчёта звуковых полей в крупногабаритных газовоздушных каналах, основанные на статистической энергетической теории распространения воздушного шума в замкнутых объемах. Программно-алгоритмическое обеспечение, апробированное в акустических расчётах при определении величины снижения звуковой мощности в крупногабаритных газовоздушных каналах и уровней шума, создаваемых от них на прилегающей территории застройки (на реальных объектах).</p> <p>Модель распространения звука и вибрации для смежных помещений. Модель прохождения звуковой вибрации через стыки конструкций различной конфигурации. Модели организационно-технологического процесса возведения кровельных покрытий с системой озеленения.</p> <p>Разработка и уточнение математических моделей процессов старения материалов, исследование коэффициентов в этих моделях. Основные принципы методологии изучения и расчета взаимного влияния материалов в системе, а также расчета долговечности материалов.</p> <p>Результаты анализа стратегий устойчивого развития урбанизированных территорий и трендов динамики природно-антропогенных урбоэкосистем, в т.ч. и в результате реализации целевых программ управления городским хозяйством; критерии безопасности урбанизированных территорий на принципах симбиотического и синергетического взаимодействия урбоэкосистем и их естественно-природного окружения.</p> <p>Параметры резонансного прохождения звука через новые типы многослойных изотропных и ортотропных ограждающих конструкций уникальных зданий при диффузном падении звука (внутренние ограждающие конструкции – стены, перегородки, противопожарные стены). Методы расчета и проектирования новых типов многослойных изотропных и ортотропных ограждающих конструкций и их научно обоснованных конструктивных решений.</p> <p>Анализ, обобщение и научное обоснование полученных данных о коэффициентах отражения внутренних отделочных материалов и данных проведенных измерений. Результаты исследования коэффициента использования светового потока с повышенными коэффициентами отражения.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Научно обоснованный метод комплексной ускоренной оценки долговечности элементов светопрозрачных ограждающих конструкций для современных фасадных систем под действием климатических факторов в условиях климата Дальнего Востока.</p> <p>Методы обеспечения инсоляционного режима помещений без учета противостоящих зданий с различной ориентацией световых проемов, расположенных в плоскости фасада. Научно обоснованные картограммы продолжительности инсоляции, расчетных комнат, ориентированных на все стороны горизонта. Научно обоснованные рекомендации по обеспечению нормируемой продолжительности инсоляции помещений с окнами без затеняющих элементов (балконов и лоджий), помещений с балконами и помещений с лоджиями.</p> <p>Результаты анализа, обобщения и систематизации накопленных экспериментальных и теоретических данных по реновации промышленных зон в России и за рубежом, адаптация международного стандарта экологической оценки территорий BREEAM Communities.</p> <p>Теоретическое описание технологии переноса низкопотенциального тепла из окружающего воздуха посредством использования воздушных тепловых насосов (ВТН). Анализ разработок теплонасосных установок для отопления и горячего водоснабжения зданий. Определение возможного диапазона эффективного применения ВТН при проектировании малоэтажных строений. Теоретические основы эффективных термодинамических процессов, протекающих в испарительно-конденсаторном блоке ВТН. Получение результатов сравнительного анализа комбинированных режимов работы воздушного теплового насоса с рециркуляцией воздуха и без неё.</p> <p>Разработана методология оценки проектных решений, позволяющая повысить качество и эффективность выполняемых проектных работ за счет использования научно обоснованных оценочных характеристик среды жизнедеятельности города; разработан алгоритм расчета индикаторов оценки соответствия функций города нормативным значениям параметров; сформулированы требования к градостроительному проектированию /реконструкции жилых микрорайонов, рекреационных пространств и городских территорий общественного назначения в рамках биотехносферного подхода; даны предложения по корректировке и дополнению действующих нормативов градостроительного проектирования и оценочных показателей состояния градостроительных объектов в части учета биотехносферного состояния проектируемых объектов.</p>

Ассигнования из федерального бюджета, направленные в 2019 году на реализацию планов фундаментальных научных исследований Российской академии архитектуры и строительных наук и научных организаций, подведомственных Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, на 2013-2020 годы

№ направления	Наименование направления фундаментальных исследований	Ассигнования из федерального бюджета на 2019 год (тыс. рублей)	
		План по Программе	Фактическое исполнение
	I. Архитектура:	81 372,1	96 278,44
1.	Теоретические и исторические проблемы архитектуры и градостроительства	81 372,1	96 276,44
	II. Градостроительство:	43 839,5	48 139,22
4.	Фундаментальные основы пространственного развития территории Российской Федерации	43 839,5	48 139,22
	III. Строительные науки:	83 395,84	96 278,44
7.	Развитие теоретических основ строительных наук	83 395,84	96 278,44
	в т.ч. по коду бюджетной классификации:		
	069 0110 1410190059611	208 607,44	240 696,1

**Показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований
Российской академии архитектуры и строительных наук и научных организаций,
подведомственных Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации
в 2019 году**

№ п/п	Индикатор	Единица измерения	2019 год	
			План	Фактическое исполнение
1.	Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученных в процессе реализации Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	единиц	260	339
2.	Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) и Scopus	единиц	63	117
3.	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	проценты	30	29,3
4.	Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности, из них:	единиц		
4.1.	число охраняемых объектов интеллектуальной собственности в части зарегистрированных патентов в России	единиц	42	64
4.2.	число охраняемых объектов интеллектуальной собственности в части зарегистрированных патентов за рубежом	единиц	4	0

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ХУДОЖЕСТВ

Аналитическая записка.

I. Важнейшие научные достижения в области фундаментальной науки в 2019 году.

За отчетный период сотрудниками подразделений и членами Российской академии художеств была продолжена реализация целого ряда научно-исследовательских, научно-образовательных, а также культурно-просветительских программ, которые объединили усилия специалистов России разного профиля в разработке целого ряда актуальных направлений фундаментальных исследований в области искусствоведения, по направлениям, охватывающим широкий спектр изучения всех сфер изобразительного искусства - живописи, графики, скульптуры, декоративного, театрально- и кинодекорационного искусства, архитектуры, дизайна, искусства фотографии, экспериментов в области новых художественных течений.

В свою очередь фундаментальным базисом деятельности Российской академии художеств ее академики считают творческие достижения членов отделений, наиболее значимые художественные произведения и проекты (серии живописных и графических произведений, памятники, произведения декоративного искусства, художественные решения театральных постановок и др., которые представлены в форме монографий), созданные за отчетный период. Подобные результаты творческой деятельности можно отнести к фундаментальному вкладу Академии художеств в развитие современной культуры России, наряду с достижениями фундаментальной науки об искусстве. Так за 2019 год академиками и членами-корреспондентами, а также научными сотрудниками было реализовано 107 творческих проектов (в.т.ч. памятники, скульптурные композиции, архитектурные проекты, серии монументальных и станковых живописных работ, сценографических произведений для театра и кино, произведений дизайна). Знакомство с результатами вышеуказанных проектов происходит, в том числе, посредством выставочной деятельности, которая аналогично с публикационной для ученого, служит показателем эффективности творческой деятельности для профессионалов в области изобразительного искусства, архитектуры, дизайна и др. За отчетный период членами отделений было проведено 180 персональных выставок, из них 17 – за рубежом. Наряду с персональными, члены Российской академии художеств приняли участие в 543 коллективных выставках, из них 91 – зарубежная.

Среди актуальных задач направлений фундаментальных исследований Российской академии художеств - расширение представления о национальном своеобразии и творческих общностях в отечественном и мировом искусстве, изучение и осмысление роли российского искусства в мировом процессе художественного развития.

Российская академия художеств рассматривает, как одну из наиболее актуальных проблем нашего времени исследование путей взаимодействия различных форм знаний в ареале изобразительного искусства. Данная проблема является, несомненно, одной из основных в системе фундаментальных исследований в области научного потенциала искусства.

За отчетный период результаты научных исследований сотрудников Российской академии художеств, а также академиков и членов-корреспондентов были опубликованы в целом ряде статей и научных изданий, посвященных актуальным проблемам изучения российского и зарубежного искусства разных эпох. Все они имеют практическое применение в сфере образования, культурно-просветительской деятельности.

Фундаментальные научные исследования в РАХ проводились по девяти основным утвержденным направлениям. Среди основных результатов необходимо отметить следующее масштабные исследования:

- Методология и теория исторического процесса развития изобразительного искусства и архитектуры

Позднесоветское искусство России. Проблемы художественного творчества. Коллективная монография/отв. ред. А.Н. Иньшаков. Исследование представлено в форме коллективной монографии, созданной на основе исследования и анализа художественной жизни в СССР позднесоветского времени (1960-1991 годов). В исследовании рассматривается несколько важных и интересных аспектов искусства этого времени: официальная и неофициальная линии в изобразительном искусстве; проблемы художественного творчества; искусство в СССР в контексте мирового художественного процесса; художественное творчество в СССР как объект эстетического анализа; летопись событий.

Коллективная научная монография «Садово-парковое искусство Востока и Запада. Диалог и формы идентичности» основана на материалах Международной научно-практической конференции «XXIX Алпатовские чтения», посвященной садово-парковому искусству Востока и Запада. Исследователи предлагают результаты своих недавних научных изысканий, выявляя все больше взаимных влияний и проникновений в ландшафтной архитектуре и смысловом наполнении садов и парков в противоположных частях земного шара. Императорские сады Китая и дворцовые сады мусульманской Испании, сады японских интеллектуалов и англо-японские парки в Британии, сады эпохи русского Просвещения и Ботанический сад МГУ «Аптекарский огород», а также многое другое явилось предметом внимания специалистов.

Монография. Михаил Николаевич Соколов. Сад. Буря. Тьма. О символике природы в искусстве Нового времени. Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 18-112-00207.

Книга продолжает исследования, представленные в книге «Принцип рая. Главы из истории сада, парка и прекрасного вида», и нацелена на раскрытие существенных закономерностей европейского садово-паркового искусства Нового времени (в основном, раннего Нового времени) - в его взаимодействии с историческим ландшафтом как таковым. Географический диапазон охватывает в основном Великобританию, Францию и Италию (равно как и Россию, осваивавшую, а затем и ощутило дополнявшую западноевропейское садовое искусство), а хронологическая и стилистическая шкала - прежде всего, те столетия (XVI-XVIII вв.) и те художественные эпохи (от Ренессанса до раннего романтизма), когда парк и окружающая природа вовлекались в особенно активное и взаимопреображающее соседство. Для исследования были привлечены многочисленные примеры из литературы, философии, изобразительных и прикладных искусств.

«Материалы к библиографии по истории Академии художеств. 1757 – 2012 гг.» 5-й том. 2008 - 2012 гг. Научно-справочное издание.

Издание впервые знакомит специалистов и широкую аудиторию с материалами многолетней научной работы коллектива Научной библиотеки РАХ в Санкт-Петербурге, основанной на уникальных фондах библиотеки.

Монография. Павлинов П. Евгений Лансере. Кавказ. Искусство и путешествия. Материалы данного исследования посвящены истории отечественного искусства первой половины XX века, по новому раскрывает яркие страницы жизни и творчества Евгения Евгеньевича Лансере из легендарной художественной династии Бенуа – Лансере, брат Зинаиды Серебряковой, «мирикусник», был не только одаренным живописцем и книжным графиком, он обладал талантом исследователя-этнографа, страстно влюбленного в Кавказ и посвятившего ему почти 17 лет своей жизни. Впервые хронологию событий именно этих годов по дневниковым записям и множеству других материалов из семейного и государственных архивов восстанавливает и описывает автор книги, правнук Лансере, историк искусства Павел Павлинов. В издании, также впервые, публикуются многие картины Евгения Лансере, созданные на Кавказе с 1912 по 1943 год и разошедшиеся по музеям и частным собраниям.

- Анализ актуальных процессов развития современной художественной культуры.

Грачева С.М. Современное петербургское академическое изобразительное искусство. Традиции, состояние и тренды развития. Масштабное исследование раскрывает роль и значение современного академического искусства как социокультурного и эстетического феномена. Автор воспроизводит объективную картину развития современного искусства академизма, представляющего собой уникальный сплав классицистического понимания задач искусства, реалистической традиции и постмодернистской эстетики. Структура монографии позволяет охватить основные жанры академического искусства и их развитие со второй половины XX века до наших дней: сюжетную картину, пейзаж, натюрморт, портрет. В этот период созданы крупнейшие архитектурно-художественные ансамбли, многочисленные произведения монументального и станкового искусства, в их числе художественное оформление петербургского метро, живописные, скульптурные и графические работы.

Монография. Самохин А.В. Мифы пространства. В основе предлагаемого издания положено исследование, которое посвящено изучению наиболее ярких образцов русской исторической и пейзажной живописи второй половины XIX – начала XX века. В центре внимания – пейзажный образ как составная часть исторической картины или же как ее смысловой эквивалент. Пейзаж в русской исторической картине второй половины XIX – начала XX века. В книге прослежены различные способы, при помощи которых художнику удавалось превратить пейзаж из простого изображения ландшафта в сцену для эпохальных исторических драм или повседневной жизни людей прошлого. Взаимодействие и взаимоотражение природного и социального создает ту среду, в которой рождается миф.

Альбом-монография. Зураб Церетели. К персональной выставке мастера в Галерее Saatchi Gallery в Лондоне/ZURAB TSERETELI LARGER THAN LIFE Saatchi Gallery 23.01-17.02.2019. Duke of York's HQ .Kings Road, London, SW3 4RY. Exhibition curated by Herve Mikaeloff

Научно-выставочный проект «Больше, чем жизнь» является примером совместного исследовательского и творческого проекта Президента Российской академии художеств З.К.Церетели и известного современного историка искусства, куратора Эрве Микаэлофф, направленное на исследования путей развития изобразительного искусства последней трети XX- начала XXI вв.

Альбом-монография. Татьяна Назаренко. В рамках Интернационального арт проекта. Цюрих – Москва. Исследование посвящено творчеству одной из наиболее известных российских художниц Татьяны Назаренко. Ее искусство – яркое и необычное явление современной отечественного изобразительного искусства последней трети XX – начала XXI вв., культуры России в целом. В монографию вошли исследования творчества мастера - искусствоведов Марии Чегодаевой, Михаила Сидлина, Антонио Джеуза, Александра Боровского и др.

Альбом. Сергей Бархин. Старое. Аккуратное. Данный исследовательский и выставочный проект представляет новые страницы жизни и творчества одного из выдающихся мастеров изобразительного искусства последней трети XX - начала XXI вв. Сергей Михайлович Бархин на выставке «Старое. Аккуратное» средствами книжной иллюстрации раскрывает еще одну свою сторону – амплуа собирателя, собственной книжной культуры, которая имела прямое отношение к чрезвычайно противоречивой истории книгопечатания в СССР.

- Дизайн и технологии: эволюция среды обитания человека.

Прикладное, декоративное, дизайн. К проблеме современной терминологии декоративного искусства и дизайна / Коллективная монография по материалам круглого стола. Исследование, представленное в форме коллективной монографии, представляет вниманию материалы выступлений участников круглого стола «К проблеме

современной терминологии декоративного искусства и дизайна», организованного Отделением искусствознания и художественной критики и НИИ теории и истории изобразительных искусств Российской академии художеств. Заявленная тема вышла за рамки проблемы современной терминологии декоративного искусства и дизайна, поскольку выяснилось, что нет единства даже в толковании самих понятий «прикладное», «декоративное», «декоративно-прикладное» искусство и «дизайн». Был поднят широкий пласт проблем, связанных с бытованием предметного творчества в контексте актуальных проблем современного искусства в России и за рубежом. Историки искусства и дизайна, художественные критики и художники предлагают свое видение современных художественных практик в области декоративного искусства и дизайна и анализ ситуации их эволюции от утилитарных предметных форм к уникальным авторским произведениям, апеллирующим к философским проблемам бытия человека.

- Изобразительное искусство в контексте современного гуманитарного образования.

Кудреватый М.Г. Композиция. Композиционный метод А.А. Мыльникова: Учебное пособие для студентов по направлению подготовки 54.05.02 «Живопись». Андрей Андреевич Мыльников - знаковая фигура в истории отечественного изобразительного искусства XX века, выдающийся мастер живописи. Он был блестящим педагогом, в течение почти полувека руководившим персональной учебной мастерской монументальной живописи в Институте им. И.Е. Репина. Эта мастерская стала школой высокого профессионализма и мастерства для целого поколения выпускников, многие из которых сами продолжают свою преподавательскую деятельность, как в нашей стране, так и за рубежом.

Кудреватый М.Г. Композиция. Композиция в живописи В.М. Орешникова: Учебное пособие для студентов по направлению подготовки 54.05.02 «Живопись». Близость к классической академической традиции, совершенное владение композиционными приемами - характерные черты творчества Виктора Михайловича Орешникова - выдающегося отечественного живописца и педагога, создавшего как масштабные исторические полотна, так и целую галерею блистательных портретов современников. В данном учебном пособии впервые подробно анализируется композиционный метод мастера, проявившийся как в его произведениях различных жанров, так и в работах его многочисленных учеников. Это пособие завершает серию из трех книг, посвященных проблемам композиции в творчестве выдающихся мастеров отечественной академической школы.

Школа ксилографии Германа Паштова: Альбом. – Красноярск. Альбом «Школа ксилографии Германа Паштова», посвященный XX-летию Сибирской школы ксилографии в городе Красноярске представляет исследование многолетней образовательной и творческой деятельности одной из наиболее успешных творческих мастерских РАХ. Наряду с голосами именитых художников и графиков здесь звучит удивительное многоголосье молодых художников – начинающих и уже признанных, но всех их объединяет то, что они – ученики Мастера, все они прошли через его школу.

- Интеграция научного и творческого знания в процессе сохранения; культурного и духовного наследия

Монография. Таруашвили Л.И. Слава и беславие знаменитых античных статуй: очерки истории восприятия. Книга посвящена истории восприятия античной статуарной пластики в Новое время. Эта история прослеживается в книге на примере пяти античных статуй: Аполлон Бельведерский, Венера Медицейская, Лаокоон и его сыновья, Флора Фарнезе, Геркулес Фарнезе. Они оставались наиболее известными и особенно высоко ценимыми, начиная с эпохи Возрождения, когда были найдены, и до XIX века, когда слава их стала меркнуть под влиянием обновленных представлений об античной классике,

обусловленных тогдашними достижениями античной археологии, а также углубленной эстетической рефлексией в области философии. Новизна подхода к материалу состоит, прежде всего, в учете тектонической специфики новоевропейского восприятия античной скульптуры, что позволило автору выявить принципиальную неадекватность этого видения своему предмету, который в воображении зрителя подвергался последовательной дематериализации и спиритуализации.

Костина О.В. Архитектура Московского метро. 1935-1980-е годы. Монография. Исследование посвящено художественному облику Московского метрополитена и является искусствоведческим исследованием, рассматривающим архитектуру и монументальное искусство метростанций в контексте социально-исторического развития России. Московскому метро отводилось одно из самых значимых мест в мифологической картине искусства СССР. Слова Л.М. Кагановича, прозвучавшие в 1935 году с правительственной трибуны на торжественном заседании в честь пуска метрополитена: «Что ни станция, то дворец, что ни дворец, то по-особому оформленный», - стали определяющими и для идеологического руководства строительством метрополитена, и для творческой мысли зодчих. Тем не менее, эстетические образы станций формировались в контексте самостоятельных пространственно-стилистических исканий архитекторов.

- Искусство и наука в современном мире.

Коллективная монография ПЛАСТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ В ЖИВОПИСИ, АРХИТЕКТУРЕ, КИНО И ФОТОГРАФИИ. Руководитель проекта и ответственный редактор – член Президиума РАХ, академик О.А. Кривцун.

Что сегодня искусствовед, художник, архитектор, дизайнер может сказать о линиях современного пластического мышления? В какой мере это словосочетание способно объяснить классическую и неклассическую природу формообразования в визуальных искусствах? Этими сложными вопросами задались ученые исследовательского коллектива под руководством академика РАХ Олега Кривцуна. Коллективная монография «Пластическое мышление в живописи, архитектуре, кино и фотографии», состоит из 11 глав, и включает аналитику таких видов искусства как живопись, архитектура, кино и фотография. Предисловие выступает своего рода развернутой аннотацией коллективной монографии. Автор предисловия О.А. Кривцун справедливо отмечает, что «предметное, содержательное наполнение понятия этого слова – размытое. Пластическое мышление - не вербальное, не понятийное мышление, а мышление в материале: к примеру - работа с фактурой масляного холста, сложение его визуальности через линии рисунка, пятен, соотношения объемов, цвета и света. То же – пластическое мышление скульптора в дереве, в бронзе, в камне. Во всех случаях – это особое композиционное мышление, способность к построению целостной художественной формы. Главное здесь: смыслы не привносятся художником извне, а возникают именно как итог пластического претворения, в процессе рождения «новой вещественности» искусства».

Якимович А. К. Василий Кандинский (серия «Художники русского зарубежья»). Книга рассматривает творчество Василия Кандинского в сложном единстве его видов, жанров и стилей - от реалистических пейзажей и портретов до абстрактных полотен зрелого и позднего периодов, от абсурдистских стихов до театральных сцен и сценографических опытов и до философских текстов в области теории искусства. Разнообразное наследие мастера представлено в историческом контексте. Речь идет о так называемом избавлении от реальности (или Большом Отказе от видения реального в искусстве). Этот важнейший перелом в развитии художественной культуры увязывается с кризисом идеократического сознания на рубеже XIX и XX веков, с так называемым онтологическим поворотом в разных искусствах - от поэзии до живописи. Кандинский оказался той творческой личностью, которая соприкасалась с ключевыми тенденциями и явлениями в искусстве России и Западной Европы.

Музыка в синтезе искусств и науки: история и современность: Коллективная

монография по материалам Международной научно-практической конференции и Первого Международного конкурса этнокультурных педагогических проектов «Наше наследие» (в рамках V Московского Международного фестиваля искусств «Звуки Дутара» 29 октября 2019 года). Посвящается 85-летию Президента РАХ, Посла Доброй Воли ЮНЕСКО З.К. Церетели. При участии Кафедры ЮНЕСКО изобразительных искусств и архитектуры РАХ

В монографию включены материалы двух мероприятий, прошедших в рамках V Московского Международного фестиваля искусств «Звуки Дутара» им. Нуры Халмамедова. На Международной научно-практической конференции особое внимание было уделено проблемам развития взаимосвязей классической музыки, основанной на этнокультурных традициях, с современной музыкальной культурой и другими видами искусств в современном международном арт-пространстве. Если язык живописи не всегда понятен, а язык поэзии ограничен словом, то музыка не нуждается в языке - она проникает в самое сердце человека и открывает в нём самое сокровенное, которое невозможно выразить словами.

- Искусство, наука, религия: пути познания и формы интеграции в пространстве культуры.

Иеротопия Святой Горы в христианской культуре / Редактор-составитель А. М. Лидов. Монография, впервые в мировой науке, посвящена явлению «Святых гор» как важнейшей теме христианской иеротопии и иконографии, преимущественно в византийско-древнерусской традиции. При этом внимание сосредоточено на сакрально-символических аспектах «святых гор» и на методологии историко-художественных исследований. Книга является продолжением многолетнего инновационного научного направления, получившего название иеротопии - изучению создания сакральных пространств как особого вида духовного и художественного творчества.

Бусева-Давыдова И.Л. Русская иконопись от Оружейной палаты до модерна: поиски сакрального образа. В исследовании И.Л. Бусевой-Давыдовой на основе изучения нормативных церковных актов (от постановлений Вселенских соборов до указов Св. Синода начала XX в.) впервые подробно рассмотрена каноническая позиция Православной Церкви в отношении церковного изобразительного искусства. Доказывается, что художественная форма никогда канонически не регламентировалась, а регулировалась только традицией (что было определяющим для старообрядцев) и представлениями о достоинстве сакрального образа. Проведенный анализ развития иконописи и церковной живописи второй половины ХУП – начала XX в., а также восприятия церковного искусства обществом позволило показать напряженные поиски истинного сакрального образа, отвечающего мироощущению и духовным запросам русского человека Нового времени.

- Особенности развития техник и технологий в изобразительном искусстве, архитектуре, дизайне: история и современность.

Альбом. СНЕГ. NIX. SNOW. Проект Экспериментальной творческой мастерской Поволжского отделения Российской академии художеств. Выставочный проект является частью научно-исследовательской работы в области изучения фотоискусства и мультимедийных технологий. Искусство фотографии в XXI веке вышло на новый уровень осмысления и передачи окружающего нас мира. Технические возможности современной цифровой техники позволили сосредоточить внимание фотохудожников на поисках гармонии во взаимоотношениях природы и человека, раскрытии философии природных и техногенных процессов и выявлении новых смыслов, лежащих в понятии «красота». Именно этим целям служат авторские серии фотографий, демонстрирующие многоаспектность современного прочтения знакомого нам явления природы – Снега.

Альбом. Зураб Церетели за работой. Editor Paola Gribaudo. Art Director Marcello

Francone. Design Luigi Fiore. Editorial Coordination Vincenza Russo. Editing Emily Ligniti. Layout Faycal Zaouali. First published in Italy in 2019 by Skira Editore S.p.A. Данное издание является результатом творческой коллаборации двух творцов, чьи работы обрели на сегодня мировую известность - художника Зураба Церетели и фотографа Джеймса Хилла. В течение года Хилл наблюдал за работой художника в Париже, Нью-Йорке, Москве, Тбилиси. Кроме творческого диалога двух художников издание знакомит нас с примером трансформации концептуального и пластического решения произведений, которые создает художник, будучи в разных географических точках. В данном творческом исследовании выразительно раскрываются грани таких художественных явлений, как феномен «гения места» и концепция географии искусства.

- Гуманистические основы и социальные функции искусства.

Коллективная монография. Мировая культура как ресурс устойчивого развития. Российская академия художеств, Кафедра изобразительного искусства и архитектуры ЮНЕСКО. Том I. По материалам Международного форума; науч.рук. и сост.: Т.А. Кочемасова, М.В. Вяжевич, Н.Н. Мухина, ред. Е.О. Романовой. Исследователи знакомят специалистов и широкую аудиторию с результатами научной работы, которая направлена на исследование феномена художественных традиций народов мира, искусства многонациональной России в контексте диалога культур.

Коллективная монография по материалам V Всероссийской арт-терапевтической конференции «Арт-терапия: синтез образования, медицины и искусства». 13 – 14 декабря 2019 г. Организаторы конференции: ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» МЗ РФ, ФГБУ «Российская академия образования» Российская академия художеств Международный арт-терапевтический клуб «МАК» ООО «Портал психологических услуг», Профессиональное издание для арт-терапевтов, психологов и психотерапевтов альманах «Арт & Терапия. Задачи конференции: Содействие развитию и профессиональной консолидации арт-терапии и других направлений терапии искусством (музыкотерапии, драматерапии, танцевально-двигательной терапии) в РФ; Стимулирование контактов между представителями разных направлений и школ арт-терапии на территории РФ и зарубежных стран; Формирование методологии терапии искусством и принципов профессиональной деятельности специалистов в области арт-, музыка-, драма- и танцевально-двигательной терапии; Содействие научным исследованиям и профессиональному образованию в области терапии искусствами.

Выставочные проекты - важная часть деятельности Российской академии художеств. Подобные проекты являются не только формой мониторинга состояния отечественного изобразительного искусства, но и значимой составляющей программы фундаментальных научных исследований Российской академии художеств с учетом ее отраслевой специфики (члены Академии художеств наряду с искусствоведами, архитекторы, дизайнеры, живописцы, скульпторы, графики, художники театра, мастера декоративного искусства), а также материалом для научного осмысления современных культурных процессов.

Значимыми выставочными проектами 2019 года стали:

Отчетная выставка Отделения скульптуры Российской академии художеств «Скульптура года».

Отчетной выставки Отделения графики Российской академии художеств «Графика 2019».

Выставочный проект «Иконы Каргополя. Возрождение». Уникальный проект – результат совместной научной и творческой деятельности Государственного музейного объединения «Художественная культура Русского Севера» (Архангельск), Всероссийского художественного научно-реставрационного центра имени академика И.Э. Грабаря и Российской академии художеств. Выставка посвящена памятникам истории и искусства

христианской культуры Русского Севера. Впервые 150 произведений иконописи и деревянной пластики Каргополья XV – XIX веков собраны вместе.

Выставки «Шестидесятники. Тюркский романтизм». Представлена Государственным музеем искусств Республики Казахстан им. А. Кастеева. Экспозицию составили более 50 произведений живописи, графики и скульптуры, представляющих творчество художников 1960-х годов из собрания Музея (Алматы, Казахстан).

Выставка к 70-летию установления дипломатических отношений между Китаем и Россией: Чжо Фумин (Китай), академик РАХ, ректор МГАХИ им. В.И. Сурикова Анатолий Любавин, Союз предпринимателей-фотографов Китая. Живопись, графика, фотография.

Выставка произведений художницы Со Гон Им (Республика Корея). «Живопись Минхва. Утопия корейского народа». Совместно с Корейским Культурным Центром в Москве. На протяжении всей жизни Со Гон Им работала не только над каноническим корейским стилем «минхва», но и над развитием его современного направления.

Выставка произведений фотографа МАССИМО ВИЧИНАНЦА (ИТАЛИЯ) «ЛУКАНИЯ». Выставка известного итальянского фотографа и журналиста Массимо Вичинанца (Massimo Vicinanza) - «Лукания» организована Российской академией художеств в сотрудничестве с Посольством Италии в Москве, Национальным агентством по туризму в Италии ЭНИТ и Институтом итальянской культуры.

Персональная выставка произведений З.К. Церетели. «Больше, чем жизнь». Галерея Саатчи. Лондон. Живопись, графика, эмаль, скульптура, видео.

Персональная выставка произведений З.К. Церетели. Национальный художественный Музей Лихтенштейна. Живопись, графика, эмаль.

Персональная выставка произведений З.К. Церетели. Музей современного искусства имени Зураба Церетели. Тбилиси, Грузия. Проект «Чарли Чаплин в Тбилиси».

Персональная выставка произведений З.К. Церетели. Центр современного искусства имени Гейдара Алиева. Баку. Азербайджан. «Возможные миры». Живопись, графика, эмаль, скульптура.

Персональная выставка произведений З.К. Церетели MONUMENTAL». Галерея «D10». Женева, Швейцария. Графика, эмаль, живопись.

Серия Персональных выставок произведений З.К. Церетели: Подольский музейно-выставочный центр; «Религиозная эмаль Зураба Церетели». Томский художественный музей; Музей истории религии, Санкт-Петербург. «Религиозная тема в творчестве Зураба Церетели»; Вологодская картинная галерея. Дом-музей Корбакова. «Объемная эмаль. Форма и цвет». Выставка эмали; Тольятти Картинная галерея. Скульптура-графика-эмаль; Вятский областной художественный музей имени братьев Васнецовых. Живопись; Геликон-Опера. Москва. «Цветы в театре». Живопись; Ростовский областной художественный музей-заповедник. Фестиваль «Ростовская финифть». «Религиозная эмаль». Эмаль; «Магический реализм». Самарский областной художественный музей. Графика, эмаль, скульптура; «Магический реализм». Музей современного искусства города Ярославль «Дом муз». Графика, эмаль, скульптура.

Выставочный проект «ММОМА:99/19». Тематическая экспозиция на основе коллекции Московского Музея современного искусства к 20-летию музея. Московский музей современного искусства представляет юбилейную выставку, приуроченную к своему XX-летию. Экспозиция представляет собой широкомасштабное исследование актуального искусства, а также произведений второй половины XX века, демонстрирующих основные направления авангардных течений в отечественном искусстве в контексте мирового художественного процесса. Проект «ММОМА 99/19» имеет междисциплинарный характер, объединил 20 профессионалов из разных областей науки и культуры – от режиссеров и музыкантов до врачей, ученых и рестораторов. Под руководством кураторской группы ММОМА они предложили особый взгляд на обширное музейное собрание отечественного искусства в разрезе своей профессиональной деятельности. Приглашенными кураторами юбилейного проекта стали Михаил Алшибая (медицина), Алена Долецкая (медиа), Андрей

Малахов (телевидение), Владимир Мухин (гастрономия), Ольга Трейвас (архитектура), Диана Вишнева (танец), Алиса Хазанова (кино), Федор Конюхов (мореплавание), Илья Лагутенко (музыка), Андрей Артемов (мода), Олег Воскобойников (история), Фредерик Маль (парфюмерное искусство), Кирилл Серебренников (театр), Кети Чухров (философия), Владимир Сорокин (литература), Федор Смолов (спорт) и голосовой помощник Marusia (информационные технологии). В выставке также приняли участие директор Центра им. Ж. Помпиду Бернар Блистен, британский художник Мартин Крид, президент Российской Академии художеств Зураб Церетели, ответственные за направление «искусство».

Выставки произведений заслуженного художника Азербайджана Мусеиба Амирова «Блюз солнечного ветра».

Выставка произведений народного художника России, Заслуженного деятеля искусств РСФСР, лауреата Государственной премии РФ, академика Российской академии художеств Сергея Михайловича Бархина «Франсузы». В экспозиции представлены 66 печатных графических листов с иллюстрациями к знаменитым произведениям французской поэзии.

Выставка произведений Народного художника Российской Федерации, Академика Российской академии художеств Михаила Владимировича Переяславца, Народного художника РСФСР, Академика Российской академии художеств Владимира Ивановича Переяславца (1918-2018). Живопись, скульптура.

Академический выставочный проект «СЛОВА И ВЕЩИ». Групповая выставка «СЛОВА и ВЕЩИ», исследующая условия труда женщин-художников и проблематику социального взаимодействия в сфере искусства, состояла из трёх, тесно связанных друг с другом частей. Основу экспозиции составили около ста произведений – живопись, графика, скульптура, объекты и инсталляции, созданные восемью участницами проекта.

Выставочного проекта ИЖСИА им. И.Е. Репина «Учебный рисунок. Мастерская монументальной живописи академика Александра Быстрова». Выставка «Учебный рисунок» приурочена к 10-летию создания мастерской монументальной живописи народного художника России, академика РАХ, профессора Александра Кировича Быстрова.

Выставка произведений Заслуженного художника Российской Федерации, Народного художника Республики Северная Осетия – Алания, члена-корреспондента Российской академии художеств Калманова Алана Батровича, Калмановой Мадины Батровны, Заслуженного художника Республики Северная Осетия-Алания, члена Союза художников России Дзанагова Заурбека Черменовича. Живопись, скульптура. В экспозиции было представлено около 40 живописных и скульптурных произведений мастеров.

Выставка произведений Народного художника Российской Федерации, лауреата Государственной премии Российской Федерации, академика Российской академии художеств Назаренко Татьяны Григорьевны «Диалог со временем». Живопись. В экспозиции представлено более 40 живописных произведений, 30-ти графических листов, инсталляция и несколько арт-объектов, выполненных автором с 90-х годов по настоящее время.

Выставка произведений Народного художника Кабардино-Балкарии, члена-корреспондента Российской академии художеств Цримова Руслана Наурбиевича. Живопись.

Выставка произведений академика Российской академии художеств Заслуженного художника РФ, Народного художника РСО-Алании, Народного художника Южной Осетии, Народного художника РФ Бедоева Шалвы Евгеньевича и члена-корреспондента Российской академии художеств, Заслуженного художника РФ, Заслуженного деятеля искусств РСО – Алания Басаева Олега Темирболатовича. Живопись.

**Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований
государственной академии наук на 2013-2020 годы в 2019 году
Российская академия художеств**

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
<p>1. Методология и теория исторического процесса развития изобразительного искусства и архитектуры</p>	<p>В рамках направления важно отметить следующие результаты:</p> <p>Позднесоветское искусство России. Проблемы художественного творчества. Коллективная монография/отв. ред. А.Н. Иньшаков. Исследование представлено в форме коллективной монографии, созданной на основе исследования и анализа художественной жизни в СССР позднесоветского времени (1960-1991 годов). В исследовании рассматривается несколько важных и интересных аспектов искусства этого времени: официальная и неофициальная линии в изобразительном искусстве; проблемы художественного творчества; искусство в СССР в контексте мирового художественного процесса; художественное творчество в СССР как объект эстетического анализа; летопись событий.</p> <p>Коллективная научная монография «Садово-парковое искусство Востока и Запада. Диалог и формы идентичности» основана на материалах Международной научно-практической конференции «XXIX Алпатовские чтения», посвященной садово-парковому искусству Востока и Запада. Исследователи предлагают результаты своих недавних научных изысканий, выявляя все больше взаимных влияний и проникновений в ландшафтной архитектуре и смысловом наполнении садов и парков в противоположных частях земного шара. Императорские сады Китая и дворцовые сады мусульманской Испании, сады японских интеллектуалов и англо-японские парки в Британии, сады эпохи русского Просвещения и Ботанический сад МГУ «Аптекарский огород», а также многое другое явилось предметом внимания специалистов.</p> <p>Монография. Михаил Николаевич Соколов. Сад. Буря. Тьма. О символике природы в искусстве Нового времени. Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 18-112-00207.</p> <p>Книга продолжает исследования, представленные в книге «Принцип рая. Главы из истории сада, парка и прекрасного вида», и нацелена на раскрытие существенных закономерностей европейского садово-паркового искусства Нового времени (в основном, раннего Нового времени) - в его взаимодействии с историческим ландшафтом как таковым. Географический диапазон охватывает в основном</p>

	<p>Великобританию, Францию и Италию (равно как и Россию, осваивавшую, а затем и ощутило дополнявшую западноевропейское садовое искусство), а хронологическая и стилистическая шкала - прежде всего, те столетия (XVI-XVIII вв.) и те художественные эпохи (от Ренессанса до раннего романтизма), когда парк и окружающая природа вовлекались в особенно активное и взаимопреображающее соседство. Для исследования были привлечены многочисленные примеры из литературы, философии, изобразительных и прикладных искусств.</p> <p>«Материалы к библиографии по истории Академии художеств. 1757 – 2012 гг.» 5-й том. 2008 - 2012 гг. Научно-справочное издание.</p> <p>Издание впервые знакомит специалистов и широкую аудиторию с материалами многолетней научной работы коллектива Научной библиотеки РАХ в Санкт-Петербурге, основанной на уникальных фондах библиотеки.</p> <p>Монография. Павлинов П. Евгений Лансере. Кавказ. Искусство и путешествия/Павел Павлинов. Материалы данного исследования посвящены истории отечественного искусства первой половины XX века, по новому раскрывает яркие страницы жизни и творчества Евгения Евгеньевича Лансере из легендарной художественной династии Бенуа – Лансере, брат Зинаиды Серебряковой, «мирискусник», был не только одаренным живописцем и книжным графиком, он обладал талантом исследователя-этнографа, страстно влюбленного в Кавказ и посвятившего ему почти 17 лет своей жизни. Впервые хронологию событий именно этих годов по дневниковым записям и множеству других материалов из семейного и государственных архивов восстанавливает и описывает автор книги, правнук Лансере, историк искусства Павел Павлинов. В издании, также впервые, публикуются многие картины Евгения Лансере, созданные на Кавказе с 1912 по 1943 год и разошедшиеся по музеям и частным собраниям.</p>
<p>2.Анализ актуальных процессов развития современной художественной культуры</p>	<p>Грачева С.М. Современное петербургское академическое изобразительное искусство. Традиции, состояние и тренды развития. Масштабное исследование раскрывает роль и значение современного академического искусства как социокультурного и эстетического феномена. Автор воспроизводит объективную картину развития современного искусства академизма, представляющего собой уникальный сплав классицистического понимания задач искусства, реалистической традиции и постмодернистской эстетики. Структура монографии позволяет охватить основные жанры академического искусства и их развитие со второй половины XX века до наших дней: сюжетную картину, пейзаж, натюрморт, портрет. В этот период созданы крупнейшие архитектурно-художественные ансамбли, многочисленные произведения монументального и станкового искусства,</p>

в их числе художественное оформление петербургского метро, живописные, скульптурные и графические работы.

Монография. Самохин А.В. Мифы пространства. В основе предлагаемого издания положено исследование, которое посвящено изучению наиболее ярких образцов русской исторической и пейзажной живописи второй половины XIX – начала XX века. В центре внимания – пейзажный образ как составная часть исторической картины или же как ее смысловой эквивалент. Пейзаж в русской исторической картине второй половины XIX - начала XX века. В книге прослежены различные способы, при помощи которых художнику удавалось превратить пейзаж из простого изображения ландшафта в сцену для эпохальных исторических драм или повседневной жизни людей прошлого. Взаимодействие и взаимоотражение природного и социального создает ту среду, в которой рождается миф.

Альбом-монография. Зураб Церетели. К персональной выставке мастера в Галерее Saatchi Gallery в Лондоне/ZURAB TSERETELI LARGER THAN LIFE

Saatchi Gallery 23.01-17.02.2019. Duke of York's HQ .Kings Road, London, SW3 4RY. Exhibition curated by Herve Mikaeloff

Научно-выставочный проект «Больше, чем жизнь» является примером совместного исследовательского и творческого проекта Президента Российской академии художеств З.К.Церетели и известного современного историка искусства, куратора Эрве Микаэлофф, направленное на исследования путей развития изобразительного искусства последней трети XX- начала XXI вв.

Альбом-монография. Татьяна Назаренко. В рамках Интернационального арт проекта. Цюрих – Москва. Исследование посвящено творчеству одной из наиболее известных российских художниц Татьяны Назаренко. Ее искусство – яркое и необычное явление современной отечественного изобразительного искусства последней трети XX – начала XXI вв., культуры России в целом. В монографию вошли исследования творчества мастера - искусствоведов Марии Чегодаевой, Михаила Сидлина, Антонио Джеуза, Александра Боровского и др.

Выставка произведений Народного художника Российской Федерации, лауреата Государственной премии Российской Федерации, академика Российской академии художеств Татьяны Назаренко «Диалог со временем». Живопись. В экспозиции представлено более 40 живописных произведений, 30-ти графических листов, инсталляция и несколько арт-объектов, выполненных автором с 1990-х годов по настоящее время.

Альбом. Сергей Бархин. Старое. Аккуратное. Данный исследовательский и выставочный проект представляет новые страницы жизни и творчества одного из выдающихся мастеров изобразительного искусства последней трети XX - начала XXI вв. Сергей Михайлович Бархин на выставке «Старое.

	<p>Аккуратное» средствами книжной иллюстрации раскрывает еще одну свою сторону – амплуа собирателя, собственной книжной культуры, которая имела прямое отношение к чрезвычайно противоречивой истории книгопечатания в СССР.</p>
<p>3.Дизайн и технологии: эволюция среды обитания человека</p>	<p>Прикладное, декоративное, дизайн. К проблеме современной терминологии декоративного искусства и дизайна / Коллективная монография по материалам круглого стола. Исследование, представленное в форме коллективной монографии, представляет вниманию материалы выступлений участников круглого стола «К проблеме современной терминологии декоративного искусства и дизайна», организованного Отделением искусствознания и художественной критики и НИИ теории и истории изобразительных искусств Российской академии художеств. Заявленная тема вышла за рамки проблемы современной терминологии декоративного искусства и дизайна, поскольку выяснилось, что нет единства даже в толковании самих понятий «прикладное», «декоративное», «декоративно-прикладное» искусство и «дизайн». Был поднят широкий пласт проблем, связанных с бытованием предметного творчества в контексте актуальных проблем современного искусства в России и за рубежом. Историки искусства и дизайна, художественные критики и художники предлагают свое видение современных художественных практик в области декоративного искусства и дизайна и анализ ситуации их эволюции от утилитарных предметных форм к уникальным авторским произведениям, апеллирующим к философским проблемам бытия человека.</p>
<p>4.Изобразительное искусство в контексте современного гуманитарного образования</p>	<p>Кудреватый М.Г. Композиция. Композиционный метод А.А. Мыльникова: Учебное пособие для студентов по направлению подготовки 54.05.02 «Живопись». Андрей Андреевич Мыльников - знаковая фигура в истории отечественного изобразительного искусства XX века, выдающийся мастер живописи. Он был блестящим педагогом, в течение почти полувека руководившим персональной учебной мастерской монументальной живописи в Институте им. И.Е. Репина. Эта мастерская стала школой высокого профессионализма и мастерства для целого поколения выпускников, многие из которых сами продолжают свою преподавательскую деятельность, как в нашей стране, так и за рубежом.</p> <p>Кудреватый М.Г. Композиция. Композиция в живописи В.М. Орешникова: Учебное пособие для студентов по направлению подготовки 54.05.02 «Живопись». Близость к классической академической традиции, совершенное владение композиционными приемами - характерные черты творчества Виктора Михайловича Орешникова - выдающегося отечественного живописца и педагога, создавшего как масштабные исторические полотна, так и целую галерею блистательных портретов современников. В данном учебном пособии впервые подробно анализируется композиционный метод</p>

	<p>мастера, проявившийся как в его произведениях различных жанров, так и в работах его многочисленных учеников. Это пособие завершает серию из трех книг, посвященных проблемам композиции в творчестве выдающихся мастеров отечественной академической школы.</p> <p>Школа ксилографии Германа Паштова: Альбом. – Красноярск. Альбом «Школа ксилографии Германа Паштова», посвященный XX-летию Сибирской школы ксилографии в городе Красноярске представляет исследование многолетней образовательной и творческой деятельности одной из наиболее успешных творческих мастерских РАХ. Наряду с голосами именитых художников и графиков здесь звучит удивительное многоголосье молодых художников – начинающих и уже признанных, но всех их объединяет то, что они – ученики Мастера, все они прошли через его школу.</p> <p>Выставочный проект «Учебный рисунок. Мастерская монументальной живописи академика Александра Быстрова». Выставка «Учебный рисунок» приурочена к 10-летию создания мастерской монументальной живописи под руководством народного художника России, академика РАХ, профессора Александра Кировича Быстрова. Место проведения – Музейно-выставочный комплекс РАХ «Галерея искусств», Москва.</p>
<p>5.Интеграция научного и творческого знания в процессе сохранения культурного и духовного наследия</p>	<p>Монография. Таруашвили Л.И. Слава и бесславие знаменитых античных статуй: очерки истории восприятия. Книга посвящена истории восприятия античной статуарной пластики в Новое время. Эта история прослеживается в книге на примере пяти античных статуй: Аполлон Бельведерский, Венера Медицейская, Лаокоон и его сыновья, Флора Фарнезе, Геркулес Фарнезе. Они оставались наиболее известными и особенно высоко ценимыми, начиная с эпохи Возрождения, когда были найдены, и до XIX века, когда слава их стала меркнуть под влиянием обновленных представлений об античной классике, обусловленных тогдашними достижениями античной археологии, а также углубленной эстетической рефлексией в области философии. Новизна подхода к материалу состоит, прежде всего, в учете тектонической специфики новоевропейского восприятия античной скульптуры, что позволило автору выявить принципиальную неадекватность этого видения своему предмету, который в воображении зрителя подвергался последовательной дематериализации и спиритуализации.</p> <p>Костина О.В. Архитектура Московского метро. 1935-1980-е годы. Монография. Исследование посвящено художественному облику Московского метрополитена и является искусствоведческим исследованием, рассматривающим архитектуру и монументальное искусство метростанций в контексте социально-исторического развития России. Московскому метро отводилось одно из самых значимых мест в мифологической картине искусства СССР. Слова Л.М. Кагановича, прозвучавшие в 1935 году с правительственной трибуны на торжественном заседании в честь пуска метрополитена: «Что ни станция, то дворец, что ни дворец, то по-особому оформленный», - стали определяющими и</p>

	<p>для идеологического руководства строительством метрополитена, и для творческой мысли зодчих. Тем не менее, эстетические образы станций формировались в контексте самостоятельных пространственно-стилистических исканий архитекторов.</p>
<p>6.Искусство и наука в современном мире</p>	<p>Коллективная монография ПЛАСТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ В ЖИВОПИСИ, АРХИТЕКТУРЕ, КИНО И ФОТОГРАФИИ. Руководитель проекта и ответственный редактор – член Президиума РАХ, академик О.А. Кривцун.</p> <p>Что сегодня искусствовед, художник, архитектор, дизайнер может сказать о линиях современного пластического мышления? В какой мере это словосочетание способно объяснить классическую и неклассическую природу формообразования в визуальных искусствах? Этими сложными вопросами задались ученые исследовательского коллектива под руководством академика РАХ Олега Кривцуна. Коллективная монография «Пластическое мышление в живописи, архитектуре, кино и фотографии», состоит из 11 глав, и включает аналитику таких видов искусства как живопись, архитектура, кино и фотография. Предисловие выступает своего рода развернутой аннотацией коллективной монографии. Автор предисловия О.А. Кривцун справедливо отмечает, что «предметное, содержательное наполнение понятия этого слова – размытое. Пластическое мышление - не вербальное, не понятийное мышление, а мышление в материале: к примеру - работа с фактурой масляного холста, сложение его визуальности через линии рисунка, пятен, соотношения объемов, цвета и света. То же – пластическое мышление скульптора в дереве, в бронзе, в камне. Во всех случаях – это особое композиционное мышление, способность к построению целостной художественной формы. Главное здесь: смыслы не привносятся художником извне, а возникают именно как итог пластического претворения, в процессе рождения «новой вещественности» искусства».</p> <p>Якимович А. К. Василий Кандинский (серия «Художники русского зарубежья»).</p> <p>Книга рассматривает творчество Василия Кандинского в сложном единстве его видов, жанров и стилей - от реалистических пейзажей и портретов до абстрактных полотен зрелого и позднего периодов, от абсурдистских стихов до театральных сцен и сценографических опытов и до философских текстов в области теории искусства. Разнообразное наследие мастера представлено в историческом контексте. Речь идет о так называемом избавлении от реальности (или Большом Отказе от видения реального в искусстве). Этот важнейший перелом в развитии художественной культуры увязывается с кризисом идеократического сознания на рубеже XIX и XX веков, с так называемым онтологическим поворотом в разных искусствах - от поэзии до живописи. Кандинский оказался той творческой личностью, которая соприкасалась с ключевыми тенденциями и явлениями в искусстве России и Западной Европы.</p>

	<p>Музыка в синтезе искусств и науки: история и современность: Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции и Первого Международного конкурса этнокультурных педагогических проектов «Наше наследие» (в рамках V Московского Международного фестиваля искусств «Звуки Дутара» 29 октября 2019 года). Посвящается 85-летию Президента РАХ, Посла Доброй Воли ЮНЕСКО З.К. Церетели. При участии Кафедры ЮНЕСКО изобразительных искусств и архитектуры РАХ</p> <p>В монографию включены материалы двух мероприятий, прошедших в рамках V Московского Международного фестиваля искусств «Звуки Дутара» им. Нуры Халмамедова. На Международной научно-практической конференции особое внимание было уделено проблемам развития взаимосвязей классической музыки, основанной на этнокультурных традициях, с современной музыкальной культурой и другими видами искусств в современном международном арт-пространстве. Если язык живописи не всегда понятен, а язык поэзии ограничен словом, то музыка не нуждается в языке - она проникает в самое сердце человека и открывает в нём самое сокровенное, которое невозможно выразить словами.</p>
<p>7.Искусство, наука, религия: пути познания и формы интеграции в пространстве культуры</p>	<p>Иеротопия Святой Горы в христианской культуре / Редактор-составитель А. М. Лидов. Монография, впервые в мировой науке, посвящена явлению «Святых гор» как важнейшей теме христианской иеротопии и иконографии, преимущественно в византийско-древнерусской традиции. При этом внимание сосредоточено на сакрально-символических аспектах «святых гор» и на методологии историко-художественных исследований. Книга является продолжением многолетнего инновационного научного направления, получившего название иеротопии - изучению создания сакральных пространств как особого вида духовного и художественного творчества.</p> <p>Бусева-Давыдова И.Л. Русская иконопись от Оружейной палаты до модерна: поиски сакрального образа. В исследовании И.Л. Бусевой-Давыдовой на основе изучения нормативных церковных актов (от постановлений Вселенских соборов до указов Св. Синода начала XX в.) впервые подробно рассмотрена каноническая позиция Православной Церкви в отношении церковного изобразительного искусства. Доказывается, что художественная форма никогда канонически не регламентировалась, а регулировалась только традицией (что было определяющим для старообрядцев) и представлениями о достоинстве сакрального образа. Проведенный анализ развития иконописи и церковной живописи второй половины ХУП – начала XX в., а также восприятия церковного искусства обществом позволило показать напряженные поиски истинного сакрального образа, отвечающего мироощущению и духовным запросам русского человека Нового времени.</p>

	<p>Выставочный проект «Иконы Каргополя. Возрождение». Уникальный проект – результат совместной научной и творческой деятельности Государственного музейного объединения «Художественная культура Русского Севера» (Архангельск), Всероссийского художественного научно-реставрационного центра имени академика И.Э. Грабаря и Российской академии художеств. Выставка посвящена памятникам истории и искусства христианской культуры Русского Севера. Впервые 150 произведений иконописи и деревянной пластики Каргополя XV – XIX веков собраны вместе.</p>
<p>8.Особенности развития техник и технологий в изобразительном искусстве, архитектуре, дизайне: история и современность</p>	<p>Альбом. СНЕГ. NIX. SNOW. Проект Экспериментальной творческой мастерской Поволжского отделения Российской академии художеств. Выставочный проект является частью научно-исследовательской работы в области изучения фотоискусства и мультимедийных технологий. Искусство фотографии в XXI веке вышло на новый уровень осмысления и передачи окружающего нас мира. Технические возможности современной цифровой техники позволили сосредоточить внимание фотохудожников на поисках гармонии во взаимоотношениях природы и человека, раскрытии философии природных и техногенных процессов и выявлении новых смыслов, лежащих в понятии «красота». Именно этим целям служат авторские серии фотографий, демонстрирующие многоаспектность современного прочтения знакомого нам явления природы – Снега.</p> <p>Альбом. Зураб Церетели за работой. Editor Paola Gribaudo. Art Director Marcello Francone. Design Luigi Fiore. Editorial Coordination Vincenza Russo. Editing Emily Ligniti. Layout Faycal Zaouali. First published in Italy in 2019 by Skira Editore S.p.A. Данное издание является результатом творческой коллаборации двух творцов, чьи работы обрели на сегодня мировую известность - художника Зураба Церетели и фотографа Джеймса Хилла. В течение года Хилл наблюдал за работой художника в Париже, Нью-Йорке, Москве, Тбилиси. Кроме творческого диалога двух художников издание знакомит нас с примером трансформации концептуального и пластического решения произведений, которые создает художник, будучи в разных географических точках. В данном творческом исследовании выразительно раскрываются грани таких художественных явлений, как феномен «гения места» и концепция географии искусства.</p>
<p>9.Гуманистические основы и социальные функции искусства</p>	<p>Коллективная монография. Мировая культура как ресурс устойчивого развития. Российская академия художеств, Кафедра изобразительного искусства и архитектуры ЮНЕСКО. Том I. По материалам Международного форума; науч.рук. и сост.: Т.А. Кочемасова, М.В. Вяжевич, Н.Н. Мухина, ред. Е.О. Романовой. Исследователи знакомят специалистов и широкую аудиторию с</p>

результатами научной работы, которая направлена на исследование феномена художественных традиций народов мира, искусства многонациональной России в контексте диалога культур.

Подготовка и издание коллективной монографии в рамках V Всероссийской арт-терапевтической конференции «Арт-терапия: синтез образования, медицины и искусства». 13 – 14 декабря 2019 г. Организаторы конференции: ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» МЗ РФ, ФГБУ «Российская академия образования» Российская академия художеств Международный арт-терапевтический клуб «МАК» ООО «Портал психологических услуг», Профессиональное издание для арт-терапевтов, психологов и психотерапевтов альманах «Арт & Терапия. Задачи конференции: Содействие развитию и профессиональной консолидации арт-терапии и других направлений терапии искусством (музыкотерапии, драматерапии, танцевально-двигательной терапии) в РФ; Стимулирование контактов между представителями разных направлений и школ арт-терапии на территории РФ и зарубежных стран; Формирование методологии терапии искусством и принципов профессиональной деятельности специалистов в области арт-, музыка-, драма- и танцевально-двигательной терапии; Содействие научным исследованиям и профессиональному образованию в области терапии искусствами.

Выставка к 70-летию установления дипломатических отношений между Китаем и Россией: Чжо Фумин (Китай), академик РАХ, ректор МГАХИ им. В.И. Сурикова Анатолий Любавин, Союз предпринимателей-фотографов Китая. Живопись, графика, фотография.

Выставка произведений фотографа Массимо Вичинанца (Италия) «Лукания». Выставка известного итальянского фотографа и журналиста Массимо Вичинанца (Massimo Vicinanza) организована Российской академией художеств в сотрудничестве с Посольством Италии в Москве, Национальным агентством по туризму в Италии ЭНИТ и Институтом итальянской культуры. Место проведения – Музейно-выставочный комплекс РАХ «Галерея искусств», Москва.

Выставка произведений Сергея Михайловича Бархина «Французы» народного художника России, Заслуженного деятеля искусств РСФСР, лауреата Государственной премии РФ, академика Российской академии художеств. В экспозиции представлены 66 печатных графических листов с иллюстрациями к знаменитым произведениям французской поэзии.

Выставка произведений мастеров Северной Осетии-Алании - Заслуженного художника Российской Федерации, Народного художника Республики Северная Осетия – Алания, члена-корреспондента Российской академии художеств Калманова Алана Батровича, Калмановой Мадины Батровны, Заслуженного художника Республики Северная Осетия-Алания, члена Союза художников

	<p>России Дзанагова Заурбека Черменовича. Живопись, скульптура. В экспозиции было представлено около 40 живописных и скульптурных произведений мастеров.</p> <p>Выставка произведений Народного художника Кабардино-Балкарии, члена-корреспондента РАХ Руслана Цримова. Живопись.</p> <p>Выставка произведений академика Российской академии художеств Заслуженного художника РФ, Народного художника Республики Северная Осетия-Алания, Народного художника Южной Осетии, Народного художника РФ Шалвы Бедоева и члена-корреспондента РАХ, Заслуженного художника РФ, Заслуженного деятеля искусств Республики Северная Осетия – Алания Олега Басаева. Живопись.</p>
--	---

**Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета, направленного
в 2019 году на проведение научных исследований и поисковых научных исследований
научным организациям, подведомственным Министерству культуры Российской
Федерации в рамках Программы фундаментальных научных исследований
государственных академий наук
на 2013-2020 годы**

Направления фундаментальных исследований	Единица измерения	2019 год	
		План	Фактическое исполнение
1. Методология и теория исторического процесса развития изобразительного искусства, архитектуры, дизайна	тыс. рублей	48651,4	73672,9
2. Анализ актуальных процессов развития современной художественной культуры	тыс. рублей	48651,4	73673,7
3. Дизайн и технологии (эволюция среды обитания человека)	тыс. рублей	48561,01	71918,8
4. Изобразительное искусство в контексте современного гуманитарного образования и эстетического воспитания	тыс. рублей	48561,01	73672,9
5. Интеграция научного и творческого знания в процессе сохранения памятников художественной культуры	тыс. рублей	48540,52	52038,8
6. Искусство и наука в современном мире	тыс. рублей	48540,52	63732,9
7. Искусство, наука, религия в мировом культурном пространстве	тыс. рублей	48543,15	48530,5
8. Особенности развития техник и технологий в изобразительном искусстве, архитектуре, дизайне	тыс. рублей	48522,65	63732,9
9. Гуманистические основы и социальные функции искусства	тыс. рублей	48549,86	63732,9
Итого:	тыс. рублей	437121,52	584706,3

**Сведения о выполнении количественных показателей эффективности реализации
фундаментальных научных исследований Программы в 2019 году**

Российская академия художеств

Индикаторы	Единица измерения	2019 год	
		План	Фактическое исполнение
I. Общие показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований			
Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученным в процессе реализации Программы	единиц	500	502
Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) и Scopus	единиц	135	58*
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	процентов	15	18
Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности: Зарегистрированных патентов в России Зарегистрированных патентов за рубежом	единиц	4	4
	единиц	3	3
II. Показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований, учитывающие специфику и профиль деятельности государственной академии наук			
Количество научных мероприятий, проведенных научными организациями, подведомственными Минкультуры России	единиц	235	238

*Индикатор «Количество публикаций по результатам исследований в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «WEB of Science» имеет показатель ниже запланированного, что объясняется следующими факторами. Фундаментальным базисом деятельности Российской академии художеств в силу отраслевой специфики ее академике считают творческие достижения членов отделений, наиболее значимые художественные произведения и проекты (серии живописных и графических произведений, памятники, произведения декоративного искусства, художественные решения театральных постановок и др., которые представлены в форме монографий), созданные за отчетный период. Подобные результаты творческой деятельности можно отнести к фундаментальному вкладу Российской академии художеств в развитие современной культуры России, наряду с теоретическими достижениями фундаментальной науки об искусстве. Так за 2019 год академиками и членами-корреспондентами было реализовано 107 творческих проектов (в.т.ч. памятники, скульптурные композиции, архитектурные проекты, серии монументальных и станковых живописных работ, сценографических произведений для театра и кино, произведений дизайна). Знакомство с результатами вышеуказанных проектов происходит посредством выставочной деятельности, которая аналогично с публикационной для ученого, служит показателем эффективности творческой деятельности для профессионалов в области изобразительного искусства, архитектуры, дизайна и др. За отчетный период членами

отделений было проведено 180 персональных выставок, из них 17 – за рубежом. Наряду с персональными, члены Российской академии художеств приняли участие в 543 коллективных выставках, из них 91 – зарубежная. Таким образом, оценкой результативности деятельности в международном контексте архитектора, скульптора, живописца, дизайнера, художника театра и т.д. служит его участие в авторитетных выставочных проектах, что отражается в соответствующих монографиях, каталогах, статьях в периодических изданиях об искусстве, к сожалению, не индексируемых в базе данных «WEB of Science».