



Российская Академия Наук

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

Утвержден Координационным советом Программы
26 марта 2021 года

Президент Российской академии наук
академик РАН

А.М. Сергеев

Ответственный секретарь координационного
совета Программы
член-корреспондент РАН

В.В. Иванов

МОСКВА 2021

ТОМ I

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**Сведения
о ходе реализации в 2020 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 2020 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., ак.РАН Лагарьков А.Н., 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

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 2020 году	9
I. Математические науки	9
II. Физические науки	95
III. Технические науки .	142
IV. Информатика и информационные технологии	164
V. Химические науки и науки о материалах	290
VI. Биологические науки	304
VII. Физиологические науки	324
VIII. Медицинские науки	354
XIII. Науки о Земле	498
IX. Сельскохозяйственные науки	604
X. Общественные науки	696
XI. Историко-филологические науки	826
XII. Глобальные проблемы и международные отношения	873
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2020 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	908
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 2020 год в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы.	909
Принятые сокращения	910

Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академией 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 2020 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>Доказана гипотеза Концевича о гомотопической конечности производной категории когерентных пучков на отделимой схеме конечного типа над полем характеристики нуль. Опровергнуты две гипотезы Концевича, утверждающие обобщенные версии вырождения спектральной последовательности от когомологий Ходжа к когомологиям де Рама.</p> <p>Доказаны теоремы о стойкости наиболее известного и широко используемого протокола квантовой криптографии BB84 при однофотонных детекторах с несовпадающими эффективностями. При этом разработаны новые методы аналитического решения задачи минимизации выпуклого функционала и методы ограничения размерности рассматриваемого пространства.</p> <p>Исследование алгебраических многообразий над конечными полями представляет значительный интерес в алгебраической геометрии и приложениях. Важный класс алгебраических многообразий, поверхности дель Пеццо, характеризуются типом. Полностью завершено описание возможных типов для поверхностей дель Пеццо степени больше 1 над конечными полями.</p> <p>Доказано, что для любой конечномерной ДГ алгебры триангулированная категория совершенных ДГ модулей эквивалентна полной подкатегории в категории совершенных комплексов на гладкой проективной схеме с полным полуисключительным набором. Показано, что это дает полную характеристику для производных некоммутативных схем, связанных с такими ДГ алгебрами при некотором дополнительном условии.</p> <p>Введено и исследовано новое фундированное отношение частичного порядка на булевой алгебре предложений в языке арифметики второго порядка, связанной с некоторыми специальными схемами рефлексии. Описана возникающая общая картина связей между рефлексией и фундированностью, ординальным рангом и теоретико-доказательственными ординалами формальных теорий в языке арифметики второго порядка.</p>

	<p>Различные вопросы в алгебраической структуре макс-плюс полукольца (или тропического полукольца) возникают в нескольких направлениях математики, таких как алгебраическая геометрия, математическая физика, комбинаторная оптимизация. Получены ответы на ряд фундаментальных вопросов о числе и положении корней макс-плюс многочленов.</p> <p>Исследовано распределение квадратичных вычетов по натуральным модулям. Найдены новые нижняя и верхняя оценки на параметр стохастичности множества квадратичных вычетов по модулю стремящегося к бесконечности натурального числа.</p> <p>Изучение аномальных волн в нелинейных средах активно ведется в настоящее время. Впервые аналитически исследовано влияние малой диссипации на повторяемость аномальных волн в системе с одной неустойчивой модой. Получены явные приближенные формулы, описывающие эволюцию спектральной кривой за счет потери энергии. Найдено теоретическое объяснение экспериментов Чабчоуба, Ахмедиева и соавторов в волновом бассейне, в которых каждая последующая волна появлялась в противофазе к предыдущей.</p> <p>Установлена внутренняя характеристика пространства следов (значений) функций из пространства Соболева функций на евклидовом пространстве, имеющих обобщенную производную, на d-толстое подмножество и построен непрерывный оператор продолжения. Сама задача относится к классическому кругу проблем, возникших после работ Уитни 1934 года, решению различных вариантов которых в последующие годы посвящены работы многих математиков.</p> <p>Классический результат аффинной и проективной геометрии об отображениях, переводящих прямые в прямые, обобщен на локально заданные голоморфные отображения, переводящие комплексные прямые из некоторого семейства в комплексные прямые. Это использовано для исследования CR-отображений вещественных CR-гиперповерхностей с вырожденной формой Леви.</p> <p>Доказана сходимость сферических средних для сохраняющих меру действий фуксовых групп из широкого класса, удовлетворяющих условию равных углов. Основой доказательства служит построение нового симметричного марковского кодирования, построение которого основано на рассмотрении утолщенных путей.</p> <p>Исследована классическая задача Ньютона о теле наименьшего сопротивления. В классе выпуклых тел с вертикальной плоскостью симметрии и развертывающейся боковой поверхностью удалось найти локально оптимальную форму наподобие отвертки, не являющуюся телом вращения. Этот результат хорошо согласуется с проведенными ранее численными расчетами.</p>
--	---

	<p>Решена давно стоящая проблема доказательства эквивалентности квантования в координатах Фенхеля-Нильсена, отвечающих разрезанию римановой поверхности на пары штанов, и квантования в координатах смещений Пеннера-Терстона. Для этого была впервые получена пуассонова структуры Фенхеля-Нильсена из скобки Голдмана в случае поверхностей с дырками и отмеченными точками на границах дырок.</p> <p>Исследованы линейные системы дифференциальных уравнений в гильбертовом пространстве, допускающие первый интеграл в виде положительно определенной квадратичной формы. Результаты общего характера применены к линейным эволюционным уравнениям математической физики: волновому уравнению, уравнению Лиувилля, уравнениям Максвелла и Шредингера.</p> <p>Для многомодовых гауссовских измерительных каналов установлено фундаментальное свойство "гауссовского максимизатора", на основе которого вычислены важнейшие информационные характеристики таких каналов. Получена достижимая информация калибровочно-инвариантного гауссовского ансамбля состояний, что закрыло вопрос, поставленный еще в начале 1970-х гг.</p> <p>Исследован ветвящийся процесс, эволюционирующий в случайной среде, компоненты которой одинаково распределены и независимы. В случае, когда иммиграция останавливается в первый момент вырождения основного процесса, описано асимптотическое поведение хвоста распределения периода жизни докритических и критических процессов. Подробно проанализирован ветвящийся процесс, к каждому поколению которого присоединяется ровно один иммигрант.</p> <p>Разработаны новые подходы к расчету и моделированию марковских и немарковских открытых квантовых систем. Найден новый способ извлечения информации о неизвестном окружении системы по серии проективных измерений над ней. Данный подход позволяет рассчитать отклик немарковской квантовой системы на произвольное внешнее возмущение.</p> <p style="text-align: center;">МИАН им. В.А. Стеклова РАН</p> <p>Рассматривался вопрос о выполнении аналогов центральной предельной теоремы при вычислениях со случайными величинами, принимающими значения в некотором конечном (k-элементном) множестве, с помощью некоторого набора V операций на этом множестве (функций k-значной логики). Считается, что для набора операций V выполняется некоторый предельный вероятностный закон, если любые вычисления с растущим числом независимых в совокупности случайных величин, в которых каждая величина используется однократно,</p>
--	--

имеют распределения вероятностей значений, стремящиеся к некоторому единому предельному распределению с ростом числа используемых случайных величин. Полученные результаты позволяют выявить целый класс систем, для которых имеет место сходимость распределений результатов вычислений к единому предельному распределению. Показано, что это обеспечивается наличием у каждой операции из системы В свойств, обобщающих квазигрупповые свойства, а именно: все операции В при любом фиксировании всех переменных кроме одной должны действовать как перестановки на некотором подмножестве Т области определения операций, едином для всех операций из В. Более того, можно показать, что если хотя бы одна из операций в В имеет хотя бы две существенных переменных, то предельным вероятностным законом для такой системы обязательно будет равномерное на Т вероятностное распределение. Наконец, доказано, что эти свойства операций из системы В близки к критерию наличия у системы В предельного вероятностного закона: за исключением случаев геометрического вырождения в множестве распределений результатов вычислений над В со случайными величинами, любая система В с предельным вероятностным законом обязана состоять из операций с описанными выше свойствами.

Выведено уравнение эволюции функции Вигнера для произвольного линейного квантования, представляющего собой линейную суперпозицию так называемых тау-квантований. Была получена формула обращения, связывающая матрицу квантового оператора с ее классическим символом при произвольном линейном квантовании. В качестве примеров эрмитовых квантований Борна и Йордана были построены формулы обращения. Эти формулы оказались связанными с производящей функцией чисел Бернулли. Для модели гамильтоновой динамической системы в нерелятивистской механике доказано, что только для квантования Вейля в уравнении эволюции функции Вигнера отсутствует нефизический источник комплексной квазивероятности. Этот результат устанавливает принцип соответствия между классической и квантовой механикой в виде конкретного ядра квантования как определенной обобщенной функции с точечным носителем.

ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

Изучена задача распределения особых точек суммы ряда экспоненциальных мономов на границе его области сходимости. Получены достаточные условия существования особой точки на заданной дуге границы. Эти условия формулируются в чисто геометрических терминах. Наличие особой точки обеспечивается при помощи простых взаимосвязей между максимальной плотностью последовательности показателей ряда в угле и длине дуги

	<p>границы области сходимости, соответствующей этому углу. Получены также необходимые условия существования особой точки на заданной дуге границы. Эти условия формулируются в терминах минимальной плотности показателей в угле и длиной дуги. На этой основе для последовательностей, имеющих плотность, установлены критерии существования особой точки на заданной дуге границы области сходимости.</p> <p>Разработан метод конструирования безусловных базисов из значений воспроизводящего ядра в радиальных гильбертовых пространствах целых функций, устойчивых относительно деления.</p> <p>Показано, что все локальные голоморфные решения всех уравнений, составляющих иерархии первого и второго уравнений Пенлеве, допускают аналитическое продолжение до функций, мероморфных на всей комплексной плоскости. Доказательство основано на результатах о мероморфной продолжимости по пространственной переменной решений иерархий солитонных уравнений типа Кортевега– де Фриза.</p> <p>Развит новый подход к классификации интегрируемых дифференциально-разностных уравнений с тремя независимыми переменными. Предложена следующая двухэтапная процедура классификации: 1). требуется, чтобы бездисперсионный предел уравнения был интегрируем, т. е. чтобы его характеристическое многообразие определяло конформную структуру Эйнштейна-Вейля на каждом решении; 2). к уравнениям-кандидатам, выбранным на предыдущем шаге, применяется тест на интегрируемость, который означает, что все редукции, получаемые путем наложения подходящих граничных условий, являются интегрируемыми в смысле Дарбу. Таким образом, комбинация геометрического и алгебраического подходов чрезвычайно эффективна и позволяет решать классификационные задачи, которые не могли быть решены ранее при помощи существующих подходов.</p> <p>Впервые обоснована, с использованием численных экспериментов, принципиальная возможность применимости качественно нового подхода, основанного на методе продолженного функционала, нахождения критических значений стабильности электроэнергетических сетей. Проведенный сравнительный анализ с широко применяемыми в настоящее время на практике методами, такими как прямой метод и метод продолжения, выявил существенные преимущества представленного нового подхода, а также большую перспективность дальнейших разработок в этом направлении.</p> <p>Исследована зависимость минимальных критических уровней энергетического функционала общего вида относительно возмущений области. Получена формула для</p>
--	--

второй производной минимальных критических уровней по области, вдоль траекторий многообразия Нехари. В качестве приложения, исследована зависимость первого собственного значения оператора Лапласа на прямоугольнике, относительно специальных возмущений данной области.

Исследована оптимизационная обратная спектральная задача с неполными спектральными данными. В качестве неполных спектральных данных рассматриваются частичные следы оператора Штурма–Лиувилля. Доказана теорема существования и единственности решений этой задачи, установлен новый тип связи между линейными спектральными задачами и системами нелинейных дифференциальных уравнений, позволяющий найти решение оптимизационной обратной спектральной задачи путем решения системы нелинейных дифференциальных уравнений и получить новый результат о разрешимости системы нелинейных дифференциальных уравнений. Получено новое обобщение неравенства Лидского-Виландта на произвольные самосопряженные полуограниченные операторы с дискретным спектром.

ИМВЦ УФИЦ РАН

Разработан принципиально новый метод аналитического продолжения гипергеометрических функций класса Горна, включая часто встречающиеся функции Аппеля и Пауричеллы и важный для приложений логарифмический случай. Полученные результаты о фредгольмовости системы Моисила – Теодореску и о разрешимости задачи Дирихле для кососимметрической эллиптической системы в ляпуновской области вносят весомый вклад в теорию эллиптических систем первого и второго порядка. Достигнутый прогресс в теории краевой задачи Римана – Гильберта и теории вариации конформного отображения при сингулярном деформировании области применен к сопоставлению моделей эффекта магнитного пересоединения плазмы Сомова и Сыроватского, что внесло заметный вклад в проблему Солнечных вспышек и в теорию взрывообразных явлений в плазме.

Получен новый результат в спектральной теории самосопряжённых гамильтоновых систем. Для проблемы кавитационного обтекания клина в рамках классических моделей Гельмгольца-Кирхгофа, Жуковского-Рашко и Рябушинского получено явное аналитическое решение в терминах функций Гаусса и Аппеля. Найдены явные асимптотики коэффициента сопротивления клина и размеров каверны.

Проведены исследования по связи теорем об альтернативах с квадратичной и линейной оптимизацией. Предложено простейшее новое доказательство теоремы об альтернативах

Фаркаша, которое основано на эквивалентной замене исходной системы линейных уравнений с неотрицательными переменными одной квадратичной задачей минимизации невязок этой системы на неотрицательном ортанте. Доказаны новые теоремы об альтернативах, когда альтернативные системы имеют различные матрицы и векторы разной размерности. что может быть полезным в численных методах.

ФИЦ ИУ РАН

Трудности создания трехмерных (трехмерных) аналогов конформных отображений связаны с топологическими и аналитическими особенностями трехмерного пространства. Наиболее интересные квазиконформные отображения трехмерных областей получены с помощью гидродинамической аналогии. Для стационарного безынерционного течения несжимаемой невязкой жидкости вместе с потенциалом скоростей введены две функции тока. Каждый соленоидальный вектор представляется в виде векторного произведения градиентов этих двух функций. В результате получена связь компонент скорости с функциями тока, т.е. аналог трехмерных квазиконформных отображений представлен в виде комбинации двух обычных функций плоской комплексной переменной. С помощью теории трехмерных квазиконформных отображений построены вычислительные сетки около тел сложной формы.

Представлены идеи по формулировке обобщенного решения для гиперболической системы уравнений газовой динамики в одномерной постановке. Важным аспектом работы является исследование схемы относительно выполнения закона неубывания энтропии, который должен выполняться на обобщенном решении и является обязательным с точки зрения физики. Понятие обобщенного решения формулируется в конечно-разностной постановке с помощью простейшей линеаризованной редакции классической схемы Годунова. Показано, что данный вариант схемы обладает свойством гарантированного неубывания энтропии, позволяющим моделировать ее рост на ударных волнах без каких-либо поправок и дополнительных условий.

При исследовании аэродинамических свойств решеток (системы регулярно расположенных тел) при сверхзвуковом обтекании обнаружен эффект образования в следе нестационарного течения типа дорожки Кармана. Образование системы вихрей типа дорожки Кармана хорошо известно для дозвуковых течений, но ранее не отмечалось для сверхзвуковых течений. Образование указанного течения носит гистерезисный характер и зависит как от геометрических параметров, так и направления изменения скорости

набегающего потока. Необходимым условием образования такого типа течений является наличие двух ударных волн, взаимодействующих с течением в следе за телом. Выделен нестационарный режим с формированием в сверхзвуковом потоке нестационарной периодической структуры, напоминающей вихревую дорожку Кармана за цилиндром в потоке несжимаемой жидкости. Кроме существенного влияния на аэродинамические свойства обтекаемого тела, наличие в сверхзвуковом потоке вихревых структур важно, например, для понимания характера течений в каналах с преградами, имеет принципиально важное значение для организации смешения в сверхзвуковом потоке.

ИАП РАН

Показано, что представимая обобщенная мотивная теория когомологий допускает единственную нормализованную SL -ориентацию если соответствующий предпучок нулевых когомологий является пучком в топологии Зарисского. Для SL -ориентированных мотивных теорий когомологий предъявлена явная конструкция классов Тома векторных расслоений,

допускающих квадратный корень из детерминантного линейного расслоения. Получены новые результаты о кручении характеристических классов в SL -ориентированных мотивных теориях когомологий, в частности, показано, что класс Эйлера ориентированного расслоения, допускающего подрасслоение (не обязательно ориентированное) нечётного ранга, обнуляется при умножении на класс мотивного отображения Хопфа.

Решены родственные задачи о восстановлении риманого многообразия по зашумленным данным о попарных расстояниях между элементами случайного конечного подмножества многообразия, и о приближении метрического пространства римановым многообразием ограниченной геометрии.

Представлена новая концепция поверхностных волн интерференционного типа на примере волн шепчущей галереи в трехмерном случае. Особенность этих задач состоит в том, что геодезические линии, вдоль которых скользят поверхностные волны, обладают кручением и образуют на поверхности каустики. Предлагаемая теория позволяет преодолеть трудности с фокусировкой поля поверхностных волн на каустиках и учесть кручение геодезических. Основной результат состоит в том, что волновое поле поверхностной волны представляется в виде суперпозиции (интеграла) специальных асимптотических решений уравнения Гельмгольца, локализованных в окрестности геодезических линий и не имеющих особенностей на каустиках. Можно отметить, что возникающий алгоритм численных

расчетов волнового поля поверхностных волн напоминает известный метод суммирования гауссовых пучков.

Доказано что две известные гипотезы теории узлов, на протяжении нескольких десятилетий рассматривавшиеся как весьма правдоподобные, противоречат друг другу. Одна из этих гипотез – восходящая к классификации Терстона и геометризационной гипотезе гипотеза о превалировании гиперболических узлов по отношению к одной из естественных мер, вторая – насчитывающая уже более чем 120-летнюю историю гипотеза об аддитивности числа перекрестков при связном суммировании.

Изучены одномерные марковские процессы специального вида, которые являются несимметричными скачкообразными процессами Леви, принимающими значения на конечном интервале и отражающимися от граничных точек. Показано, что в этом случае кроме стандартной полугруппы операторов, порожденных марковским процессом, возникает еще семейство "граничных" случайных операторов, переводящие функции, заданные на границе интервала, в элементы пространства L_2 на всем интервале. Рассмотрена последовательность сложных пуассоновских процессов, построенных суммам одинаково распределенных случайных

величин, слабо сходящаяся к винеровскому процессу. Доказана сходимость по распределению некоторых функционалов от этих процессов к локальному времени винеровского процесса.

Исследована гладкость слабых решений эллиптического уравнения с несоледонияльным дрейфом, имеющим особенность типа $c/|x|$. В двумерном случае доказаны существование и единственность p -слабых решений (т.е. решений, градиент которых принадлежит L_p) задачи Дирихле для данного уравнения. Соответствующая многомерная теория была развита в 2018 году в работе Kim и Tsai.

Сложность в системе обобщённого вывода в идеале (IPS, Ideal Proof System, Грошов и Питасси) сравнивалась со сложностью аналогичного полуалгебраического вывода (CPS, Cone Proof System). Оказывается, что невозможность эффективного преобразования полуалгебраического вывода в алгебраический эквивалентна гипотезе Шуба-Смейла о сложности построения чисел (в свою очередь, тесно связанной с широко известной тау-гипотезой).

Рассматривался классической вопрос о сложности "сертификатов несовместности" систем полиномиальных уравнений $f_1 = 0, \dots, f_m = 0$ от n переменных x_i над некоторым полем. Такие сертификаты предоставляет, например, теорема Гильберта о нулях, более

	<p>эффективные получаются при динамическом выводе в идеале и при использовании неравенств, в частности, в системе доказательств Sum-of-Squares. Предложена новая техника получения нижних оценок на размер сертификатов невыполнимости, позволившая решить открытый вопрос, поставленный Импальяццо, Моули и Питасси.</p> <p>Построен пример оператора, у которого все положительные степени ограничены в совокупности, квазиподобного одностороннему сдвигу кратности 1 и удовлетворяющего критерию подобия одностороннему сдвигу кратности 1 для сжатий (оценке нормы голоморфного семейства собственных векторов сопряженного; критерий для сжатий доказан М. Uchiyama, 1990), но неподобного одностороннему сдвигу кратности 1. Приведенное построение не подходит для решения аналогичного вопроса для полиномиально ограниченных операторов.</p> <p>Категория оснащенных соответствий $Fr^*(k)$, оснащенные предпучки и оснащенные пучки были введены (определены) в записках Воеводского. Оснащенные соответствия возникают как алгебро-геометрический аналог конструкции Понтрягина-Тома. Основываясь на этих записках, была построена новая (чисто локальная) модель для классической стабильной мотивной категории Воеводского. Кирпичиками, из которых строится эта категория являются гомотопически инвариантные, стабильные, оснащенные пучки Нисневича. Основная теорема утверждает, что они являются строго гомотопически инвариантными и обладают столь же замечательными свойствами как и гомотопически инвариантные пучки Нисневича с трансферами Воеводского.</p> <p>Представление Меллина-Барнса было первоначально получено для квантовой цепочки Тоды, это очень важная формула, составившая эпоху в развитии квантового метода обратной задачи. Получено обобщение этого представления на случай $SL(2, \mathbb{C})$ - магнетика (связанного с бесконечномерными представлениями основной серии).</p> <p style="text-align: center;">ПОМИ РАН</p> <p>Установлены новые свойства конфигурационных графов с независимыми случайными степенями вершин. Значительное внимание уделялось конфигурационным графам с неизвестным и изменяющимся распределением степеней вершин. Найдены условия, при выполнении которых граф асимптотически связан. Доказаны предельные теоремы о степенной структуре условных конфигурационных графов. Впервые рассматривались случайные леса Гальтона-Ватсона, возникающие в моделях сложных сетей коммуникаций. Свойства конфигурационных графов исследовались также методами имитационного</p>
--	--

	<p>моделирования. Найдены зависимости вероятностей связности от объема графа и параметров различных распределений степеней вершин.</p> <p>Доказано существование локально равномерно выпуклой нормы на банаховом пространстве непрерывных функций, заданных на F-компакте спектральной высоты 3 и доказаны теоремы о свойствах произведений квази-F-компактов и F-компактов.</p> <p style="text-align: right;">ИПМИ КарНЦ РАН</p> <p>Рассмотрена задача о движении объекта в условиях наблюдения телесным наблюдателем с известной геометрией в двумерной и трехмерной постановках. В заданном коридоре движется объект, обладающий скоростным поражающим устройством, от которого наблюдатель вынужден скрываться за фрагменты окружающей среды. Цель наблюдателя — обеспечить слежение за объектом в безопасном для себя режиме. Цель объекта — уклониться от наблюдения. Найдены условия (маршруты и скоростные режимы), при которых для заданных коридора движения и фрагментов окружающей среды объект может уклониться от наблюдения. С другой стороны, охарактеризованы условия, гарантирующие возможность безопасного слежения за объектом.</p> <p>Рассмотрена задача Дирихле для нелинейных эллиптических уравнений второго порядка. Установлены новые результаты о свойствах суммируемости энтропийных и слабых решений этой задачи в случае, когда правая часть уравнения принадлежит классам, близким к L^1 и определяемым, в частности, логарифмической функцией, её композициями произвольной кратности, а также функциями, растущими на бесконечности медленнее любой степени таких композиций. При этом показана явная зависимость свойств суммируемости решений и их градиентов от функции, определяющей суммируемость правой части уравнения, параметра, характеризующего рост коэффициентов уравнения, и некоторого множителя, порожденного композициями логарифмической функции. Эти результаты не только включают известные результаты и их усиления, но и дают описание свойств суммируемости решений упомянутой задачи в большом разнообразии интересных случаев, не рассматривавшихся ранее. Полученные результаты являются существенным продвижением в изучении свойств решений нелинейных эллиптических уравнений второго порядка со слабо регулярными данными и могут быть полезными при исследовании свойств решений эллиптических уравнений высокого порядка, вырождающихся и анизотропных уравнений и вариационных неравенств со слабо регулярными данными.</p>
--	---

Для некоторых классов распределенных систем (в том числе известных в нейрологии систем ФитцХью-Нагумо или уравнений Шлегля, используемых для моделирования процесса химической реакции в неравновесных фазовых трансмиссиях) исследованы задачи реконструкции неизвестных возмущающих воздействий. Установлены условия их разрешимости. Сконструированы устойчивые к информационным погрешностям и ошибкам вычислений алгоритмы, Доказаны теоремы о сходимости. Алгоритмы прошли компьютерное тестирование.

ИММ им. Н.Н. Красовского УрО РАН

Описаны L-преддвойственные пространства для инъективных банаховых решеток.

Для задачи оптимального управления получен новый тип необходимых условий экстремума, усиливающих принцип максимума Понтрягина и распространяющие его на более широкий класс задач.

Получена полная классификация геодезически орбитальных римановых метрик (т.е. римановых метрик, для которых каждая геодезическая является орбитой некоторой однопараметрической группы изометрий) на компактных односвязных однородных пространствах G/H с простой группой изотропии H .

Для решений задачи Коши для системы нелинейных вырождающихся параболических уравнений, описывающих температурные процессы физики плазмы, впервые получены точные оценки компонент плотности и температуры. Получены неулучшаемые оценки скорости стабилизации для решений задачи Коши нелинейного параболического уравнения с неоднородной плотностью и абсорбцией.

Разработаны методы и вычислительные схемы решения коэффициентных и геометрических обратных задач механики на основе итерационно-регуляризационных, проекционных и других подходов: 1) по восстановлению механических и теплофизических характеристик конечного полого цилиндра; 2) по одновременному восстановлению трех функций неоднородности (2 параметров Ламе и плотности) полого цилиндрического волновода; 3) по реконструкции одноосного и плоского предварительного напряженно-деформированного состояния для двумерных задач; 4) о нахождении коэффициентов определяющего соотношения нелинейно-упругого материала по диаграммам растяжения и кручения, 5) по идентификации дефекта в упругой полосе в задаче о колебаниях упругой изотропной полосы с расслоением у основания, с криволинейной трещиной, полости. При этом усовершенствованы математические модели деформирования.

Для янгиана специальной линейной супералгебры и квантовой петлевой специальной линейной супералгебры доказана эквивалентность категорий их представлений, являющихся аналогами классической категории O . Исследована связь между структурами супералгебр Хопфа янгиана и квантовой петлевой супералгебры. Построен точный строгий функтор из одной категории представлений в другую, осуществляющий их эквивалентность. Дана явная конструкция этого функтора, основанная на детальном рассмотрении разностных уравнений специального вида. Полученные результаты имеют важное значение в исследовании суперсимметричных моделей квантовой теории поля и квантовой теории суперструн.

ЮМИ ВНЦ РАН

Для классов дифференциальных уравнений и систем с операторами дробного и распределенного дифференцирования, включая уравнения высокого порядка, вырождающиеся и уравнения с запаздыванием, развиты методы теории потенциалов, решены основные начально-краевые задачи в многомерных областях, построены фундаментальные решения и функции Грина, изучены их качественные и структурные свойства.

Для эллиптического уравнения целого порядка с постоянными коэффициентами при старших производных получена новая форма критерия фредгольмовости задачи Дирихле и Неймана.

Сформулирован и доказан критерий управляемости струны с общими нелокальными условиями интегрального типа. Сами управления выписаны в явном аналитическом виде.

Для модельного нелокального уравнения смешанного гиперболо-параболического типа с вырождением порядка в области его гиперболичности доказана корректность задачи Бицадзе – Самарского.

ИПМА КБНЦ РАН

Найдены достаточные условия для выполнения принципа больших уклонений для конечномерных приращений обобщённого процесса восстановления в случае, когда распределение случайных векторов, определяющих процесс восстановления, удовлетворяет моментному условию Крамера. Условия являются необходимыми в том смысле, что в случае, когда эти условия не выполнены функция уклонений будет иметь уже другой вид.

	<p>Построен широкий класс простых (правосимметрических) (супер)алгебр, содержащих матричную подалгебру с общей единицей. Доказана ассоциативность простых конечномерных (1,1)-супералгебр с полупростой чётной частью над алгебраически замкнутым полем характеристики 0.</p> <p>Доказано, что если X – полный класс конечных групп, то X-субмаксимальная подгруппа конечной группы X-максимальна в своем нормализаторе.</p> <p>Доказано, что поле комплексных алгебраических чисел и упорядоченное поле вещественных алгебраических чисел имеют изоморфные представления в виде структур, вычислимые за полиномиальное время.</p> <p>Разработаны общие подходы к системам с явными опровержениями. Разработан общий подход к аксиоматизации модальных систем с сильным отрицанием при помощи систем Гильбертовского типа, роль формул в которых играют секвенции с одной посылкой и одним заключением.</p> <p>Найдены критерий существования позитивных всюду определенных вычислимых - нумераций семейств надмножеств заданного -множества, а также критерий существования однозначных вычислимых -нумераций семейств подмножеств заданного -множества.</p> <p>В диофантовой алгебраической геометрии над любой абелевой группой есть результат о том, что неприводимые компоненты любого непустого алгебраического множества изоморфны между собой, а их число вычисляется как индекс неприводимой координатной группы в приводимой. Исследован этот же аспект в произвольном случае, когда рассматривается алгебраическая геометрия над абелевой группой с коэффициентами в некоторой её сервантной подгруппе.</p> <p>Предложен метод оценки репрезентативного элементарного объема, на основании которого определяются основные свойства материалов и, в том числе, горных пород.</p> <p>Построен алгоритм численного решения задачи Дирихле-Неймана, возникающей на шаге по времени при исследовании эволюционного движения конечного объёма идеальной несжимаемой жидкости со свободной поверхностью (проблема академика Л.В. Овсянникова).</p> <p>В общем случае выведены уравнения максимальных поверхностей для отображений-графиков, построенных по классам контактных отображений групп Карно. Дана полная классификация подгрупп конечного индекса в кристаллографических группах без элементов конечного порядка.</p>
--	--

	<p>Исследована возможность описания результатов сложной динамики каталитической реакции, которая была получена в экспериментах в условиях термо-программируемой реакции, выполненных в Институте катализа.</p> <p>Для функциональных классов соболевского типа на неоднородных метрических пространствах с мерой получены теоремы вложения в пространства Лебега и внутренние теоремы вложения в шкале рассматриваемых пространств.</p> <p>Построена общая асимптотическая теория обобщенных процессов восстановления. Разработан новый подход к построению и исследованию математических моделей в иммунологии и эпидемиологии в рамках детерминированного и стохастического описания динамики популяций с учетом предыстории их развития.</p> <p>Разработана интерполяционная формула на основе подгонки к сингулярной составляющей интерполируемой функции. Получены оценки решений классов неавтономных нелинейных систем дифференциальных уравнений с запаздыванием. Получено аналитическое сингулярное разложение (SVD) продольного конусно-лучевого преобразования соленоидальных векторных полей. Получены точные формулы для соответствующих сингулярных чисел.</p> <p>Построены собственные функции Коссера для первой краевой задачи теории упругости в шаре. Ранее они были известны только частично.</p> <p>Предложен метод восстановления фазовой функции по гильбертограммам с помощью полиномов Бернштейна и итерационных алгоритмов Гаусса-Ньютона, Левенберга-Марквардта.</p> <p>Разработана новая гиперболическая термодинамически согласованная модель упругопластической сплошной среды с учетом континуального разрушения. Доказано, что состояние покоя магнитогидродинамической модели, описывающей течение несжимаемой вязкоупругой полимерной жидкости в бесконечном плоском канале, находящемся под влиянием внешнего магнитного поля и температуры, линейно неустойчиво по Ляпунову.</p> <p style="text-align: right;">ИМ им. С.Л. Соболева СО РАН</p> <p>Получены новые условия существования и единственности решений Каратеодори задачи Коши с разрывной правой частью. Рассмотрен спектральный метод решения задачи Коши с разрывной правой частью, основанный на использовании рядов Фурье, ортогональных в смысле Соболева и порожденных классическими ортогональными системами.</p>
--	--

	<p>Установлены рекуррентные соотношения для полиномов, ортогональных в смысле Соболева и порожденных классическими ортогональными полиномами дискретной переменной (Чебышева, Мейкснера, Шарлье, Кравчука).</p> <p>Получены оценки скорости приближения функций из пространств Соболева частичными суммами рядов Фурье-Соболева-Уолша. Получены оценки скорости приближения функций из пространств Соболева частичными суммами рядов Фурье-Соболева-Уолша. Рассмотрена задача о равномерной сходимости ряда Фурье-Соболева-Лагерра на произвольном отрезке. Для функций из пространства Соболева рассмотрена задача об одновременном приближении функции и ее производных средними Валле Пуссена частичных сумм этого ряда.</p> <p>Получены эффективно реализуемые условия на последовательности сеток узлов интерполяции, при выполнении которых для любой непрерывной на данном отрезке, кроме точки разрыва первого рода, функции, приближаемой соответствующей последовательностью рациональных сплайн-функций по трехточечным рациональным интерполянтам, отсутствует явление Гиббса. Доказана существенность полученных условий, а именно, при нарушении этих условий на последовательности сеток узлов возникает явление Гиббса.</p> <p>Получены оценки порядка $O(\sqrt{\epsilon})$ погрешности усреднения задачи Римана-Гильберта для систем двух и более уравнений Бельтрами и обобщенных уравнений Бельтрами. Причем на коэффициенты уравнений наложены минимальные условия – они измеримые, ограниченные периодические функции. Получены оценки порядка $O(\epsilon)$ погрешности усреднения периодической задачи для обобщенного уравнения Бельтрами с измеримыми, ограниченными и периодическими коэффициентами.</p> <p>Продолжены исследования вопросов моментной устойчивости решений линейных и нелинейных уравнений Ито с последствием. Исследованы вопросы q-устойчивости ($1 \leq q < \infty$) решений одной гибридной системы Ито с последствием относительно начальных данных. Получены достаточные условия q-устойчивости и экспоненциальной q-устойчивости ($2 \leq q < \infty$) решений исследуемой системы в терминах параметров уравнений системы.</p> <p>Исследованы вопросы существования и единственности положительного решения задачи Дирихле в шаре для одного нелинейного дифференциального уравнения второго порядка с нелинейностью. Указаны достаточные условия существования и единственности на функцию и на показатель нелинейности, достаточные условия существования и</p>
--	---

	<p>несуществования положительного решения. Получены условия несуществования решения задачи Дирихле в звездной области более общего чем ранее вида.</p> <p style="text-align: center;">Дагестанский ФИЦ РАН</p> <p>Проведено дальнейшее исследование понятия «полуспинорной структуры» на заданном ориентированном расслоении, обобщающее понятие spin-структуры на расслоения с ненулевым двумерным классом Штифеля-Уитни. Это исследование является частью программы, цель которой — обобщить построенный ранее А.В.Жубром экзотический инвариант «гамма» для односвязных замкнутых 6-мерных многообразий на неодносвязные замкнутые 6-мерные многообразия. Кроме того, данное исследование устанавливает связь между «бордизмами с заданной полуспинорной структурой» и введенными в работе М.Крека и С.Штольца «бордизмами относительно заданного векторного расслоения».</p> <p>Решена контактная задача находящегося под действием весовой нагрузки кругового кольца и жесткого основания. Проблема сводится к решению задачи выпуклого квадратичного программирования. Определяется граница области активного взаимодействия, путем решения двойственной задачи определяются силы контактного взаимодействия.</p> <p>Представлена эволюция свойств элементарных частиц и их взаимодействий, начиная с планковского масштаба 10^{19} ГэВ, основанное на гипотезе о том, что высокотемпературный (высокоэнергетический) предел стандартной модели генерируется контракцией калибровочной группы. В пределе «бесконечной» температуры свойства частиц радикально изменяются: все частицы теряют массы, выживают только безмассовые нейтральные Z-бозоны и u-кварки, а также нейтрино и фотоны. Слабые взаимодействия становятся дальнодействующими и порождаются нейтральными токами. Кварки имеют только одну цветовую степень свободы.</p> <p>Решена задача адаптивного субоптимального слежения ограниченного задающего сигнала для дискретного минимально-фазового объекта с неизвестным уровнем неопределенности в канале выхода и нецентрированным внешним возмущением с неизвестными смещением и верхней границей.</p> <p>Предложена модель эволюции двухуровневой системы с алгеброй наблюдаемых $su(2)$ при наличии окружения и внешнего поля, в которой алгебра наблюдаемых в пределе становится абелевой, но при этом система сохраняет характерные квантовые свойства (когерентность). Исследование открывает новые возможности поиска механизмов</p>
--	--

сохранения когерентности в эволюции кутритов, модели которых используются в теории фотосинтеза.

С комбинаторной точки зрения гафниан симметричной матрицы равен сумме весов совершенных паросочетаний графа с данной матрицей инцидентности. Определение значения гафниана – один из примеров труднорешаемой вычислительной задачи. Рассмотрен новый метод вычисления гафниана матрицы через перманенты ее подматриц. Приведено его сравнение с другими методами с точки зрения вычислительной сложности. Лежащее в основе метода свойство может быть использовано также вне контекста скорости вычисления, например, для оценки гафниана неотрицательной матрицы, исходя из известных оценок перманента.

КомиНЦ УрО РАН

Дано приложение развиваемой в последние годы теории функциональных пространств, известных как гранд-пространство Лебега и гранд-пространство Соболева, к дифференциальным уравнениям в частных производных. В случае неограниченных областей такие пространства строятся с использованием так называемых грандизаторов. При некоторых естественных предположениях о выборе грандизатора для произвольного эллиптического однородного дифференциального оператора четного порядка с постоянными вещественными коэффициентами доказывается существование в некотором гранд-пространстве Соболева решения соответствующего неоднородного уравнения с правой частью из соответствующего гранд-пространства Лебега. Кроме того, для указанных операторов в общем случае уточнены конструкции для фундаментального решения: оно строится в явном виде либо в виде сферических гиперсингулярных интегралов, либо в виде некоторых средних по плоским сечениям единичной сферы.

Доказаны оценки роста аналитических функций в гранд-пространстве Бергмана на верхней полуплоскости и в ассоциированном пространстве при приближении к границе. Показана в явном виде зависимость этих оценок от выбора грандизатора пространства Бергмана.

Предложен метод и получены простые аналитические решения задач дифракции акустических волн на полуплоскости, на одной из сторон которой задано импедансное краевое условие, а на другой — условие Неймана или Дирихле. Показано, что свойства полученных решений имеют существенное значение для оптимального проектирования звуковых барьеров с поглощающими стенками.

Предложены инженерные способы нахождения средних (усреднённых) скоростей распространения продольных волн в трубопроводах с демпфирующими стыками. Путем строгого анализа колебаний одномерной периодически неоднородной структуры показано, что результаты инженерных подходов для стержневой скорости являются первым или длинноволновым асимптотическим приближением, справедливым, когда период внешнего воздействия (длина сейсмической волны) значительно превышает размер ячейки периодичности трубопровода (длину трубы со стыком). Тем самым устанавливается, что при выполнении указанного условия сложная задача динамики трубопровода со стыками сводится к существенно более простой задаче о колебаниях однородного трубопровода, скорость распространения волн в котором равна найденному среднему значению. Приведённые численные примеры демонстрируют значительное (иногда на порядок) гашение стержневой скорости при наличии демпфирующих стыков.

Получены точные аналитические решения задач дифракции нестационарных плоских и цилиндрических волн на полуплоскости при смешанных краевых условиях, когда на одной ее стороне задано условие Неймана, а на другой — условие Дирихле. С помощью численного анализа прифронтных асимптотик установлено более значительное ослабление взрывных волн за полуплоскостью (барьером) с разными звукопоглощающими свойствами сторон, чем при полном отражении от обеих сторон полуплоскости.

КНИИ им. Х.И. Ибрагимова РАН

Детерминантные точечные процессы характеризуются тем свойством, что их корреляционные функции могут быть заданы минорами некоторого корреляционного ядра. Однако это ядро, в отличие от корреляционных функций, определено не однозначно, что порождает трудности в изучении детерминантных процессов. Предложен формализм, позволяющий (при дополнительных предположениях) найти каноническое корреляционное ядро. Основная идея - использование связи с квазисвободными состояниями на алгебре антикоммутационных соотношений. С помощью разработанного метода удалось решить задачу об эквивалентности/дизъюнктности для конкретных процессов.

Определение последовательности, использованной Р. Аперри для доказательства иррациональности значения дзета-функции Римана в 3, расширяется на нецелые значения индекса. Значение A_x для $x=-1/2$ связывается с центральным значением L-функции нормализованной параболической модулярной формы относительно конгруэнцподгруппы $\Gamma_0(8)$, а значения A_x для других полуцелых индексов связываются с ее квазипериодами.

	<p>Обсуждается гипотетическая связь разложения Тейлора в нуле другой интерполяции чисел Аперри с вариантом гамма-гипотезы, выражающая глубокие взаимосвязи теории чисел с топологией. Определена q-деформация частично сферической циклотомической рациональной алгебры Чередника и представлены 4 эквивалентных реализации этой алгебры: а) как подалгебры двойной аффинной алгебры Гекке-Чередника типа А, заданной явными образующими; б) образующими и соотношениями; в) как алгебры разностно-отражающих операторов, сохраняющих определённый класс функций; г) как эквивариантную K-теорию некоторого пространства троек над аффинным пространством флагов. Доказано, что эта алгебра является квантованием некоторых мультипликативных колчанов и луковых многообразий. Эта алгебра применяется для доказательства разных результатов о плоскости семейств q-деформированных квазиинвариантов.</p> <p>Установлена новая фундаментальная симметрия для большого количества интегрируемых стохастических систем. Доказано, что многоточечные совместные распределения естественных наблюдаемых не меняются при сдвиге подмножества точек наблюдений. Это свойство имеет место для стохастических вершинных моделей, направленных полимеров в случайной среде размерности $(1+1)$, задачи последнего просачивания (last passage percolation), стохастического дифференциального уравнения в частных производных Кардара-Паризи-Жанга и для листа Эйри. В каждом случае установленное свойство влечёт вычисления ранее недоступных совместных распределений. Наши доказательства основаны на сочетании интегрируемости неоднородной цветной стохастической шестивершинной модели, основанной на уравнении Янга-Бакстера, с идеями интерполяции Лагранжа. Мы также показываем, что упрощенная (гауссовская) версия наших теорем связана с инвариантностью распределения локального времени броуновского моста при сдвигах уровня наблюдения. Работа выложена в архив и подана для публикации в журнал. Доказано, что для отображений окружности с одной точкой излома хаусдорфова размерность носителя инвариантной меры равна нулю, если соответствующее иррациональное число вращения типично в смысле меры Лебега. Показано, что ренормализационное преобразование для отображений окружности с изломами сохраняет симплектическую форму. При этом симплектическая форма связана с симплектической структурой для многообразия характеристик. Доказано, что в общем случае сопряжение гомеоморфизмов с изломами не является C^2-гладким. Приводятся соображения, подтверждающие гипотезу о том, что это должно быть верно и в случае критических поворотов окружности.</p>
--	--

Свойство рекуррентности для измеримых полугрупп отображений. Используя идеи, заимствованные из топологической динамики и эргодической теории, вводится несколько вариантов свойства рекуррентности для полугруппы измеримых отображений. Главный интересующий нас вопрос состоит в том, чтобы оценить, насколько велико множество рекуррентных точек. Мы показываем что при достаточно слабых технических предположениях дополнение к этому множеству имеет нулевую (reference) меру. Получены необходимые и достаточные условия для этой контрольной (reference) меры (которая не обязана быть динамически инвариантной), чтобы удовлетворять этому свойству. Полученные результаты являются новыми даже при условии наличия единственного генератора полугруппы, т.е. обычной измеримой динамической системы. Любопытно, что может оказаться, что почти все точки рекуррентны, однако имеются блуждающие множества положительной меры. Исследованы вопросы наследования свойства рекуррентности от генераторов полугруппы ко всей полугруппе и наоборот, и показано, что это наследование может быть довольно неожиданным.

ИППИ РАН

Выполнен теоретический анализ краевой задачи для нелинейной системы уравнений, моделирующих радиационно-диффузионный теплообмен в трехмерной области с френелевскими условиями сопряжения на поверхностях разрыва коэффициента преломления. Однозначная разрешимость краевой задачи доказана без ограничений малости исходных данных.

Доказана точная локальная управляемость для уравнений Навье-Стокса, моделирующих течение вязкого сжимаемого газа в двумерной ограниченной области. В качестве управления рассматривается плотность внешних сил, локализованная в произвольной подобласти.

Показано, что сравнение емкостей подходящих конденсаторов дает неравенство для производных Шварца голоморфной p -листной в единичном круге функции со значениями в заданной области комплексной плоскости.

Классическое неравенство Поля–Шура для логарифмической энергии дискретного заряда, сосредоточенного в точках окружности, обобщено на случай гриновой энергии относительно концентрического кругового. Изучено поведение функции Фокса-Райта (обобщения гипергеометрической функции) в окрестности положительной особой точки. При определенных ограничениях на параметры впервые получено сходящееся разложение

	<p>в ряд с рекурсивно вычисляемыми коэффициентами. Вычислен скачок и среднее значение функции Фокса-Райта на берегах указанного разреза.</p> <p>Доказаны двух- и трехточечные теоремы искажения для рациональных функций, которые обобщают недавние результаты, касающиеся неравенств бернштейновского типа для полиномов и рациональных функций. Рассматриваемые рациональные функции имеют либо мажоранту, либо ограничение на расположение нулей.</p> <p>Рассмотрена категория пространств Чу с переменным алфавитом над категорией S-множеств, то есть множеств с действием коммутативного моноида S. В отличие от категории пространств Чу с постоянным алфавитом уравниатели морфизмов в этой категории могут не существовать. Доказаны условия, которым должны удовлетворять произведения, если они существуют. Доказано, что произведения существуют, если умножаются Чу-пространства с нулевыми алфавитами.</p> <p>Доказана глобальная разрешимость краевых задач и задач граничного управления для стационарных уравнений магнитной гидродинамики в ограниченной области с неидеальной границей. Для задач управления выведены системы оптимальности и на основе их анализа получены точные оценки локальной устойчивости оптимальных решений для различных функционалов качества в случае, когда тангенциальная компонента магнитного поля принадлежит пространству функций, интегрируемых с квадратом, вместо пространства следов.</p> <p>Доказана глобальная разрешимость краевых задач и задач мультипликативного управления для нелинейной модели реакции-диффузии-конвекции, в котором коэффициент реакции нелинейно зависит от концентрации вещества. Установлен принцип максимума для концентрации. Для мультипликативных задач управления выведены системы оптимальности и на основе их анализа получены точные оценки локальной устойчивости оптимальных решений.</p> <p>Изучены вопросы корректности задачи Коши для нестационарного уравнения переноса излучения с комптоновским рассеянием. С привлечением теории сильно непрерывных полугрупп исследована корректность задачи на неограниченном промежутке времени. Доказано, что спектр генератора сильно непрерывной полугруппы разрешающих операторов содержится в левой комплексной полуплоскости. Показано, что в достаточно узком энергетическом диапазоне всегда можно добиться выполнения условий, гарантирующих устойчивость решения задачи Коши.</p> <p>Доказаны аналоги тождеств Хис-Брауна и Сельберга для трехмерных сумм Клостермана. Решено функциональное уравнение из теории полилинейных функционально-</p>
--	---

	<p>дифференциальных операторов, абелевых функций и векторных теорем сложения. Вычислены средние по параметрам сумм Клостермана, в которых также участвуют характеры Дирихле. Они возникают при построении арифметических формул следа в теории автоморфных форм.</p> <p>Предложена новая конструкция построения варианта криптосистемы RSA, в которой длина открытого ключа уменьшается более чем в три раза.</p> <p>Предложены эвристические алгоритмы для построения пар случайных простых чисел, произведение которых лежит в заданном интервале. Они позволяют в известной криптосистеме RSA выбрать более короткие открытые ключи (в два раза для первого алгоритма и в три раза - для второго).</p> <p>Получена характеристика билинейных весовых дискретных неравенств типа Харди и аналогичных неравенств в рамках квантового анализа для всех возможных параметров суммирования. Аналогичная задача решена для многомерных билинейных неравенств с операторами интегрирования по шару</p> <p style="text-align: center;">ИПМ ДВО РАН и Хабаровское отделение ИМП ДВО РАН</p> <p>Наряду с классическими пространствами Лебега в теории функций рассмотрены гранд-пространства Лебега, с помощью которых решен ряд вопросов о суммируемости якобианов и других характеристик многомерных отображений. Описано ассоциированное пространство, двойственное к гранд-пространствам, решена задача для пространства Бохнера-Лебега.</p> <p>Рассмотрена задача Дирихле для эллиптического уравнения с особенностью. Особенность решения задачи обусловлена наличием входящего угла на границе области. Определено R-обобщенное решение этой задачи. Это позволяет строить численные методы поиска приближенного решения без потери точности. Доказано существование и единственность R-обобщенного решения во множестве W_2^1.</p> <p>Среди операторов функционального анализа со свойствами осреднения, наибольшей известностью пользуется интегральное преобразование Хаусдорфа, одним из свойств которого является перестановочность с преобразованиями Фурье. Получено обобщение этого феномена на случай интегральных преобразований, построенных при вычислении двумерных матриц.</p> <p>Системы всплесков типа сплайнов широко применяются для исследований во многих областях фундаментальной и прикладной математики. Функциями, порождающими базисы</p>
--	---

	<p>таких систем, как правило, являются В-сплайны. Изучены свойства систем всплесков, полученных ортогонализацией В-сплайнов натуральных порядков гладкости. Построены элементы таких систем - масштабирующие функции и соответствующие им всплески. Полученные системы применены к теоремам декомпозиции элементов пространств типа Бесова и Лизоркина-Трибеля с весовыми функциями типа Мукенхоупта.</p> <p>Построены контрпримеры для максимальных неравенств пространств $B_{p,q,s}(R_n)$, $F_{p,q,s}(R_n)$. Предложено условие, при котором эти неравенства выполняются. Рассмотрено одно весовое максимальное неравенство на ограниченном интервале вещественной прямой, связывающее функцию, бесконечно дифференцируемую с компактным носителем на этом интервале, и ее производную.</p> <p>Получены оценки аппроксимативных чисел интегрального оператора Харди, действующего в весовых пространствах Лоренца. Найдены условия, при которых компактный оператор Харди принадлежит определенным классам операторных идеалов. Приведены оценки квазинорм операторных идеалов через интегральные выражения, зависящие от весовых функций исходного оператора.</p> <p style="text-align: right;">ХФИЦ – ВЦ ДВО РАН</p>
2. Вычислительная математика	<p>Для линейного многомерного уравнения конвекции-диффузии разработаны новые высокоточные бикомпактные схемы. Их пространственная аппроксимация основана на многомерной эрмитовой интерполяции и имеет четвертый порядок. Построенные схемы экономичны в своей реализации, консервативны, абсолютно устойчивы. Ранее схемы данного класса применялись лишь для решения многомерных гиперболических уравнений, из чего следует новизна полученного результата. Благодаря ему впервые удалось применить бикомпактные схемы для расчетов трехмерных нестационарных течений вязкой несжимаемой жидкости. На примере турбулентного течения, возникающего при распаде вихря Тейлора-Грина, продемонстрировано хорошее спектральное разрешение бикомпактных схем; ранее оно было проанализировано чисто теоретически в случае простейшего линейного уравнения переноса. Бикомпактные схемы, конкурентным преимуществом которых является сочетание хорошей устойчивости и высокого разрешения, теперь могут применяться к существенно более широкому кругу задач аэро- и гидродинамики – в этом состоит практическая значимость проведенных исследований.</p>

	<p>Разработаны высокопроизводительные пучковые алгоритмы адаптивного синтеза малозатратных баллистических сценариев для межпланетных полетов КА с использованием гравитационного рассеяния небесных тел (гравитационных маневров) в точных эфемеридах. В качестве ключевого элемента инструментария создан алгоритм селекции отраженных и переотраженных пучков виртуальных траекторий КА (десятки миллионов вариантов) на основе свойств инвариантности величины асимптотической скорости КА (суть интеграла Якоби ограниченной задачи трех тел) при совершении гравитационных маневров с одним небесным телом. Показано, что для формирования спектра асимптотических скоростей необходима реализация «внешних», перекрестных гравитационных маневров. Доказана сходимости функциональной зависимости, соответствующей интегралу Якоби, у синтезируемых траекторий к значению интеграла Якоби при совершении гравитационного маневра (квадратичная зависимость от асимптотической скорости).</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН</p> <p>Разработаны новые параметрические представления решения сингулярной задачи Коши для уравнения Эмдена – Фаулера, позволившие создать высокоточный и высокоэффективный аналитико-численный метод с приложением к модели Томаса – Ферми распределения внутриатомного потенциала для многоэлектронного атома, заключенного внутри кристаллической решетки.</p> <p>Доказана теорема об аппроксимации решений некоторых обобщенных краевых задач для уравнения Лапласа гармоническими многочленами. Этот результат является базой для разработки вычислительных методов в динамике вязкой несжимаемой жидкости.</p> <p>Разработана и реализована в Maple задача построения рациональных решений систем линейных дифференциальных, разностных и q-разностных уравнений с полиномиальными коэффициентами с использованием контрольных точек останова алгоритма. Разработаны и реализованы в Maple алгоритмы построения усеченных лорановых решений для линейных дифференциальных уравнений и нормальных систем дифференциальных уравнений с усеченными коэффициентами, а также алгоритмы построения усеченных регулярных и</p>
--	--

экспоненциально-логарифмических решений для линейных дифференциальных уравнений с усеченными коэффициентами.

Найдено аналитическое решение задачи о турбулентном пограничном слое. Это решение хорошо соответствует экспериментальным измерениям, что подтверждает известную физическую концепцию крупномасштабной турбулентной вязкости. Построенный аналитико-численный метод исследования устойчивости малых вертикальных возмущений океанских течений позволил выявить области неустойчивости течений в зависимости от физических параметров модели. Проведенное исследование имеет важное значение для анализа эмпирических данных в Северной Атлантике.

Разработаны два новых метода расчета неравновесных течений разреженного газа, подобных течениям в микро- и нано-электромеханических устройствах и в пористых средах. Первый метод базируется на иерархии решеточных моделей уравнений Больцмана по числу дискретных скоростей, увеличение которого дает повышение точности описания негидродинамических моментов (метод Гаусса). Второй метод – гибридный: в областях с неравновесным течением используются классические кинетические модели, а в областях, близких к локальному равновесию, – решеточные модели уравнения Больцмана.

Разработаны и апробированы численные методы решения обратных коэффициентных задач для дифференциальных уравнений в частных производных, в частности волнового уравнения и модификации в сторону упрощения численной реализации методов итеративной регуляризации. Обоснованы упрощенные алгоритмы итеративной регуляризации и проведена их апробация на моделях эпидемиологии, в частности на некоторых моделях распространения Covid19.

ФИЦ ИУ РАН

Высокоскоростные течения двухфазных сред со значительным объемным содержанием частиц возникают в многочисленных приложениях из области взрывобезопасности и энергетики. Прямое численное моделирование взаимодействия ударной волны с системой подвижных тел может дать принципиально новые знания, которые невозможно получить в рамках подходов механики гетерогенных сред. Разработан трехмерный вычислительный алгоритм метода декартовых сеток для прямого численного моделирования взаимодействия

ударной волны и потока газа за ней с подвижными телами. Решаются трехмерные уравнения Эйлера в области с изменяющимися границами. Алгоритм относительно прост в реализации и не требует решения задачи вычислительной геометрии об определении формы или объема фигуры, возникающей при пересечении границ тела с регулярными кубическими ячейками расчетной области. Рассмотрена задача о взаимодействии ударной волны и сверхзвукового потока за ней с подвижной частицей, соответствующая натурному эксперименту. Полученные значения нестационарного коэффициента сопротивления частицы с точностью до 10% соответствуют экспериментальным данным.

Представлены результаты численного исследования структуры ударного слоя около ромбовидного крыла при его обтекании со скольжением на режимах со сверхзвуковыми передними кромками. Классифицированы особенности течения, возникающие на подветренной части крыла в широких диапазонах изменения числа Маха, параметров геометрии крыла и углов атаки и скольжения. Определены критерии существования вихревых особенностей Ферри в отсутствии точек ветвления ударных волн.

Изучение динамики пятен перемешанной жидкости в стратифицированной окружающей среде представляет интерес как для исследования тонкой структуры океана, так и для исследования динамики следа за движущимся подводным объектом. Построена математическая модель и вычислительный алгоритм для этой задачи. В качестве стратифицирующего компонента выбрана соленость. Эта модель описывается уравнениями Навье–Стокса в приближении Буссинеска. Для решения поставленной задачи используется одна из последних версий разработанного авторами метода расщепления по физическим факторам, конечно-разностная схема которого обладает такими свойствами, как высокий порядок аппроксимации, минимальная схемная вязкость и дисперсия, что особенно важно при решении задач с большими градиентами гидрофизических параметров, задач со свободной поверхностью и внутренними волнами свойством монотонности. Проведены многочисленные тестовые и методические расчеты по изучению влияния сеточных параметров на результаты. Результаты сравнения сравнивались с аналитическими оценками, экспериментальными данными и расчетами других авторов. В качестве примера показана

	<p>динамика возмущения солёности, что соответствует линиям равной фазы, характеризующим поведение внутренних волн в процессе коллапса пятен.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>Методом общего решета числового поля (GNFS) получено разложение числа RSA-232. На линейном этапе алгоритма использовалось программное обеспечение, полностью разработанное в ИВМ РАН. Вычисления производились с использованием суперкомпьютеров “Ломоносов-2” МГУ имени М.В. Ломоносова и “Жорес” Сколтеха.</p> <p>Разработаны новые конечно-объемные методы расчета фильтрационных течений в неоднородных трещиноватых пластовых средах на сетках общего вида.</p> <p>Проведено теоретическое исследование и разработаны алгоритмы решения задач вариационного усвоения данных для математической модели морской динамики с учетом ковариационных матриц ошибок наблюдений.</p> <p style="text-align: center;">ИВМ им. Г.И. Марчука РАН</p> <p>Для классической модели чистого обмена Эрроу-Дебре с мультипликативными функциями полезности его участников предложены и обоснованы новые итерационные схемы настройки равновесных цен, основанные на учете инфляционных процессов, присущих любой рыночной экономике. Показано, что отражение этих процессов в итерационных схемах позволяет эффективно решить такие проблемы последних как выбор шагового параметра и возможный выход последовательности текущих цен в область отрицательных значений. Также существенно ослабляются условия, при которых в конкретной экономике гарантируется достижение баланса между суммарным спросом и предложением на товары. Получены соответствующие теоремы сходимости новых методов и представлены положительные результаты численных экспериментов, в том числе и для экономик с другими типами функции полезности (не мультипликативными), которые раньше вызывали определенные трудности у исследователей.</p> <p style="text-align: center;">ИММ им. Н.Н. Красовского УрО РАН</p>
--	---

Исследована асимптотика среднего потока частиц с размножением в случайной среде с приложением для анализа мировой статистики COVID-19. Плотность потока частиц в размножающей среде асимптотически экспоненциальна по времени t с показателем Lt . Если среда случайна, то параметр L случаен и для оценки временной асимптотики среднего (по реализациям среды) потока частиц Jt можно осреднять экспоненту по распределению L . В предположении гауссовости этого распределения таким образом получается асимптотическая «сверхэкспоненциальная» оценка $Jt \sim \exp(t EL + t^2 DL/2)$. Для численной проверки такой оценки разработано вычисление логарифмической производной среднего потока и вероятностных моментов случайного параметра L методом Монте-Карло. Дано приложение указанной новой формулы к исследованию пандемии COVID-19.

Метод модификации программ расчета физически корректных изображений 3D сцен для учета явления интерференции. Одна из основных тенденций исследований и разработок в области фотореалистической визуализации – обеспечение все большей степени физической корректности используемых математических моделей взаимодействия света с объектами сцены. Это выражается в более подробной спецификации материала объекта сцены, то есть его оптических характеристик, включая источники освещения, и в соответствующем усложнении информационной нагрузки трассирующего луча для учета особенностей математической модели.

Для расчета изображений с интерференцией по сравнению с существующими реализациями разработаны новые спецификации оптических материалов и соответствующая информационная нагрузка трассирующего луча, которые учитывают: когерентность лучей света, фазу колебаний световой волны, поляризацию. Предлагаемый метод модификации программ расчета изображений проверен для сцен с оптически изотропными и анизотропными объектами.

ИБММГ СО РАН

Сконструированы алгоритмы и разработан пакет прикладных программ для рекуррентного вычисления полиномов, ортогональных по Соболеву и порожденных класс.

ортогональными полиномами дискретной переменной (Чебышева, Мейкснера, Шарлье, Кравчука).

Дагестанский ФИЦ РАН

Исследованы обратные задачи магнитостатики, возникающие при проектировании двумерных многослойных экранирующих и маскировочных устройств. Предполагается, что проектируемое устройство имеет вид круговой оболочки, состоящей из конечного числа слоев, каждый из которых заполнен однородной изотропной средой. С помощью оптимизационного метода рассматриваемые обратные задачи сведены к конечномерным экстремальным задачам, в которых постоянные магнитные проницаемости каждого слоя играют роль управляющих параметров. Предложен и реализован численный алгоритм решения этих экстремальных задач, основанный на методе роя частиц, установлены некоторые свойства предложенного алгоритма и полученных оптимальных решений.

Изучены обратные задачи электростатики, возникающие при проектировании двумерных многослойных экранирующих и маскировочных устройств. С использованием оптимизационного метода рассматриваемые обратные задачи сведены к конечномерным экстремальным задачам, в которых постоянные диэлектрические проницаемости каждого слоя играют роль управляющих параметров. Разработан численный алгоритм их решения, основанный на методе роя частиц. Показано, что устройства, спроектированные с помощью предложенного алгоритма, обладают наивысшей маскировочной эффективностью и простотой технической реализации.

Рассматривается вопрос об оценке точности вычислений для задачи частичной идентификации химического состава неизвестной среды по результатам многократного просвечивания этой среды коллимированным потоком рентгеновского излучения на различных энергиях. Задача сводится к исследованию сингулярных чисел для системы алгебраических уравнений, линейных относительно произведений неизвестных величин. Размерность этой системы равна числу химических элементов, которые по предположению могут входить в состав неизвестной среды. Основную роль в задаче идентификации играет множество, являющееся пересечением всех возможных эллипсоидов возмущения решения системы. Установлено, что «наименьший диаметр» этого множества с ростом размерности

задачи уменьшается. Поэтому с ростом размерности задачи ошибка решения во многих случаях также уменьшается. Предложенный метод решения задачи идентификации также позволяет получить тот набор значений энергий, на котором ошибка решения задачи будет минимальной.

ИПМ ДВО РАН

Рассмотрены стационарные, линеаризованные с помощью итераций Пикара, несжимаемые уравнения Навье-Стокса течения вязкой жидкости в конвективной форме в L -образной области. Определено R_ν -обобщенное решение задачи в специальных множествах весовых пространств. Для нахождения приближенного R_ν -обобщенного решения построен специальный метод конечных элементов. Базисные функции конечномерных пространств дополнены весовыми функциями как множителями, которые совпадают с расстоянием от точки до вершины тупого угла в δ -окрестности точки сингулярности и радиусом δ вне ее. Степень весовой функции, как и параметр ν в определении R_ν -обобщенного решения, так и радиус δ -окрестности точки сингулярности являются свободными параметрами метода. Специально подобранная их комбинация приводит к увеличению порядка сходимости приближенного решения к точному решению задачи почти в два раза, по-сравнению с классическими подходами, и достигает единицы по шагу сетки в нормах весовых пространств Соболева.

Хабаровское отделение ИПМ ДВО РАН совместно с ВЦ ДВО РАН

Система Ламе, заданная в области с входящим углом 360° на границе, рассмотрена как математическая модель задачи о трещине. Построен весовой метод конечных элементов на основе введения определения R_ν -обобщенного решения. Это позволило подавить влияние сингулярности, вызванной наличием входящего угла, на точность вычисления приближенного решения. Сравнительный численный анализ представленного подхода с классическим методом конечных элементов и методом с измельчением сетки показал его преимущества в точности и стабильности вычислений, а также в использовании сеток большой размерности.

	<p>Изучена задача дифракции (трансмиссии) акустических волн на трехмерных однородных включениях в обобщенной постановке. При помощи комбинаций потенциалов простого и двойного слоев для нее получены два слабосингулярных граничных интегральных уравнения Фредгольма первого рода с одной неизвестной функцией. Каждое из этих уравнений условно эквивалентно исходной задаче. Решена задача дифракции на спектрах интегральных операторов, где нарушаются условия эквивалентности полученных интегральных уравнений исходным задачам. Предложена методика численного решения таких задач, основанная на интерполяции их решений или соответствующих интегральных уравнений линейными комбинациями корректно разрешимых задач с "близкими" волновыми числами. Выполнены вычислительные эксперименты, позволяющие оценить перспективность предлагаемого подхода.</p> <p>Рассмотрена трехмерная скалярная стационарная задача дифракции. Она сформулирована в виде граничного слабо сингулярного интегрального уравнения Фредгольма I рода с одной неизвестной функцией. Это уравнение аппроксимировано системой линейных алгебраических уравнений, которая затем решается численно итерационным методом. С целью снижения вычислительной сложности на этапе приближенного решения этой системы использован мозаично-скелетонный метод.</p> <p>Для решения многомерных контактных задач теории упругости с трением по закону Кулона и условиями непроникания предложен новый метод двойственности, основанный на использовании модифицированных функционалов Лагранжа. Предложенный подход позволил сгладить целевой функционал потенциальной энергии и применить эффективные методы оптимизации градиентного и ньютоновского типа для решения задачи минимизации. Численный алгоритм решения задачи реализован на гибридном вычислительном кластере ВЦ ДВО РАН с применением технологий высокопроизводительных вычислений на GPU.</p> <p style="text-align: right;">ХФИЦ – ВЦ ДВО РАН</p>
3. Математическое моделирование	<p>Проведены уникальные расчеты разряда в капилляре с учетом всех его геометрических особенностей. Полученные результаты демонстрируют важность учета подводящих каналов</p>

как на процесс формирования волновода, так и на его итоговые параметры. Капиллярный разряд является наиболее простым и надежным способом получения плазменного канала с заданными параметрами в компактных лазерно-плазменных ускорителях, основанных на образовании плазменных волн при прохождении мощного лазерного импульса вдоль плазменного канала/волновода. Ускорители частиц являются незаменимым инструментом во многих областях науки, промышленности и медицины. Формирование волновода является существенно нелинейным процессом, для исследования которого необходимо численное моделирование. До сих пор в мире применялись одно- и двумерные математические модели явления, не позволяющие учесть влияние всех геометрических особенностей капилляра на итоговые параметры получаемой плазмы. Например, для согласования размеров ускоряющего лазера и ширины плазменного канала необходимо знать точное распределение плазмы вблизи открытых концов капилляра. В этой области параметры плазмы зависят как от формы электродов, так и от расположения подводящих каналов. Оценить их влияние на итоговые параметры канала возможно только с помощью трехмерного моделирования.

Была разработана новая неравновесная двух температурная гидродинамическая модель, составной частью которой является гидродинамический вариант модели двойного электрического слоя. Модель содержит описание физических механизмов ультракороткой лазерной абляции - быстрый нетепловой, и медленный термогидродинамический. Применение разработанной модели для математического моделирования неравновесных процессов при лазерном воздействии на металлы (Al, Cu) позволило построить и объяснить бимодальное распределение скоростей наночастиц в рамках единой модели, а также определить роль давления электронного Ферми-газа металла на начальной стадии удаления быстрых частиц с поверхности мишени.

Была предложена физико-математическая модель кулоновского взрыва в металлах при ультракоротком лазерном воздействии. Разработан комплекс средств математического моделирования - математические модели, вычислительные методы и алгоритмы, комплекс программ - для анализа динамики развития флюидонаполненной трещины в связанной постановке с учетом течения в трещине, пороупругих процессов в среде и обоснованных

критериев ее развития. Задача рассматривается в полностью связанной трехмерной постановке. Состояние вмещающей трещину среды описывается в рамках модели Био. Срединная поверхность трещины является произвольной достаточно гладкой поверхностью с краем. Предложенный комплекс алгоритмов основан на применении «расширенного» метода конечных элементов (X-FEM) для решения задачи во вмещающей трещину среде и оригинальном конечно-элементном варианте методе проекции ближайшей точки для решения уравнений смазочного слоя. Результирующий алгоритм использует единое представление поверхности для описания эволюции трещины, решения пороупругой задачи во вмещающей трещину пороупругой среде и течения в трещине. Метод является эйлеровым и использует единую трехмерную расчетную сетку для решения уравнений в среде и в трещине.

Разработана модель неравновесной радиационной проводимости газа в приближении пространственной однородности функции распределения вторичных электронов. Данные электроны образуются при ударной ионизации молекул газа быстрыми заряженными частицами. Параметры радиационной проводимости необходимы для моделирования самосогласованного электромагнитного поля. Предлагаемая модель основана на моментном разложении кинетического уравнения и специальном усреднении по энергии электронов. Получены пространственно-однородные уравнения для концентрации, плотности тока и удельной энергии электронов. Сравнения с полным решением кинетического уравнения для вторичных электронов методом частиц в простой постановке подтвердило эффективность модели. Программа, реализующая модель, вошла в состав программного комплекса Радиационное и ЭлектроМагнитное Поле.

Использование ультракоротких ($t \sim 10^{-14} - 10^{-12}$ сек) сверхмощных ($10^{11} - 10^{13}$ Вт/см²) импульсов в современных лазерных технологиях сопровождается появлением принципиально новых физических явлений. Длительность воздействия ультракоротких импульсов оказывается короче времен релаксации всех основных процессов, и поглощенная энергия лазерного импульса выделяется в электронной компоненте, оставляя решетку холодной на время, необходимое для передачи энергии от нагретых электронов к решетке. По этой причине все процессы, индуцированные в веществе лазерным излучением: электронные, тепловые, гидродинамические и в том числе и фазовые превращения,

протекают в условиях сильной неравновесности, что может приводить к сверхбыстрым нетепловым явлениям, таким как лазерные фазовые переходы, абляция и др. В том числе сверхбыстрого фазового перехода, а именно, кулоновского взрыва. (КВ).

КВ в диэлектриках под действием импульсов fs-лазера - общепризнанный факт. В полупроводниках и металлах это явление ставится под сомнение, в основном из-за отсутствия убедительной концепции КВ. Предполагается, что в металлах КВ сильно тормозится мобильностью свободных электронов. В экспериментальных исследованиях отмечается, что КВ при облучении всех твёрдых тел может быть ответственным за наблюдаемую эмиссию быстрых ионов с поверхности в начале абляции. Однако основная часть абляции происходит позже. Сопровождается большим количеством удаляемых частиц. В целом абляция соответствует бимодальному распределению частиц и образованию кратера на поверхности мишени.

Использование Z-пинчевых установок позволяет проводить хорошо управляемые и диагностируемые лабораторные эксперименты по исследованию лабораторных джетов, имеющих скейлинговые параметры, близкие к параметрам джетов молодых звезд. Это дает возможность наблюдать процессы, недоступные для астрономических наблюдений. Такие эксперименты проводятся на установке ПФ-3 (плазменный фокус, НИЦ "Курчатовский институт"), в которой испущенный плазменный выброс распространяется по пролетной камере сквозь окружающую среду на расстояние одного метра. В полученных результатах экспериментов с гелием наблюдался последовательный выход двух выбросов. Анализ этих результатов позволяет предположить, что после прохождения первого сверхзвукового выброса за ним образуется область с низкой концентрацией, т.н. вакуумный след, благодаря которому последующий выброс практически не испытывает сопротивления окружающей среды и распространяется коллимированно. Проведенное численное моделирование распространения двух выбросов подтверждает эту точку зрения. Используя масштабирующие законы и соответствующее численное моделирование астрофизических выбросов показано, что этот эффект может также иметь значение и для джетов молодых звезд.

В рамках платформы Теметос разработан параллельный вычислительный модуль, реализующий разрывный метод Галеркина (RKDG-метод) применительно к решению трехмерных задач газовой динамики. Модуль дополнен учетом радиационного охлаждения плазмы, действия гравитационных сил и неполной ионизации плазмы. Результаты расчета потоков плазмы в диске позволяют использовать данные об излучаемой энергии для построения синтетических кривых блеска. Проведено моделирование аккреционных дисков в катаклизмических переменных, в частности, в системе PHL1445. Целью моделирования является построение синтетических кривых блеска для наблюдаемых двойных звездных систем и объяснение их характерных особенностей. Расчеты показывают, что существуют режимы, при которых, несмотря на положение истекающей от донора струи в экваториальной плоскости системы, происходит формирование наклонного по отношению к этой плоскости аккреционного диска. Наклон диска влияет на вид синтетических кривых блеска, получаемых путем интегрирования энерговыделения диска, аккректора и донора в направлении наблюдателя. Кривые блеска, соответствующие разным фазам прецессии, объясняют различие в характере затмения в разные дни наблюдений.

Разработано программное обеспечение прототипа «электронного полигона», на базе которого производится математическая формализация конфликтной обстановки путем задания фазового пространства состояний сторон конфликта и описания их возможных действий в ходе противоборства. В таком представлении «электронный полигон» применяется для проведения массовых экспериментов в интересах выработки рациональной стратегии поведения каждой из сторон в различных ситуациях. Результаты проекта были отмечены специализированной экспертной группой РФФИ и доложены на президиуме Фонда.

Разработана многомасштабная математическая модель очистки воздушной среды сорбентным способом, объединяющая уравнения механики сплошных сред и модели крупных частиц и молекулярной динамики. Проведенные численные эксперименты показали хорошее совпадение с известными теоретическими данными. По результатам работы получены 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Построена модель, позволяющая реализовать численную схему расчета выборочной плотности функции распределения нестационарного временного ряда по уравнению

Лиувилля. При известных начальном и конечном распределениях, разделенных промежутком времени порядка длины выборки, такая схема нужна для того, чтобы иметь возможность заполнить промежуточные значения возможных траекторий временного ряда. Нетривиальность задачи состоит в том, что выборки нестационарны, в силу чего метод стационарного размножения выборок не отвечает желаемой точности анализа. Доказана корректность применения для этой цели уравнения Лиувилля с подходящей усредненной скоростью микроэволюции с помощью концепции эквивалентных по Чернову усредненных динамических потоков. Этот подход позволил дать интерпретацию средней скорости в уравнении Лиувилля для выборочных функций распределения как скорости, порожденной динамической системой, которая в таком случае может рассматриваться как модель временного ряда. Было доказано, что при построении математического ожидания динамического потока, фигурирующего в уравнении Лиувилля для выборочных функций распределения, не являющемся в общем случае полугруппой, полугруппой является оператор, эквивалентный ему по Чернову. Именно этот оператор и является предельным состоянием конечнократных аппроксимаций подходящего динамического потока, предположительно стоящего за уравнением Лиувилля для нестационарных распределений

Пределы МГД устойчивости плазмы в ловушках-галатеех: Проведены расчеты предельно достижимых величин давления в устойчивой равновесной плазме ловушек-галатей, в которых удерживающее магнитное поле создается при помощи погруженных в плазму левитирующих проводников с током. Для этого использован код идеальной МГД устойчивости MHD_NX на неструктурных сетках для конфигураций со сложной топологией магнитных поверхностей. Показано, что большие значения бета (отношение газокINETического давления к давлению магнитного поля) до 0.5 достижимы в предложенных мультипольных ловушках «Квадромикс» по сравнению с проведенными экспериментами на установках «Тримикс».

Составлена база данных ТЕФИС. Она содержит подробные таблицы теплофизических свойств всех элементов периодической системы с $Z=1 \dots 103$. Диапазон температур $1 \text{ эВ} \dots 40 \text{ кэВ}$, диапазон плотностей $1 \text{ Е-6} \dots 1 \text{ Е+6 г/куб.см}$. Включены таблицы давления, энергии, энтропии, ударных адиабат сплошных и пористых веществ, дебаевского заряда (по которому

рассчитываются величины микроскопических электрических полей в плазме, интенсивности и ширины спектроскопических линий и другие оптические свойства плазмы). Эти таблицы рассчитаны на основе оригинальных математических моделей. Модели надёжно верифицированы по разнообразным экспериментам, и во многих аспектах их физическая точность превосходит мировой уровень. Таблицы базы можно использовать как физическое наполнение газодинамических программ. По таким программам рассчитывают мишени управляемого термоядерного синтеза, мощные газоразрядные лазеры, магнитокумулятивные генераторы сверхсильных токов и полей, излучающие разряды и другие конструкции современной техники. База ТЕФИС размещена в открытом доступе по адресам <http://tefis.keldysh.ru> и <http://tefis.ru>

Проведены массовые расчеты оптимальных по топливу или времени полета траекторий космических аппаратов (КА) с двигателем малой тяги, начинающихся с геопереходной или средневысокой орбиты, а заканчивающихся на низкой окололунной орбите. Вариации ключевых характеристик перелета (затрат топлива, времени полета) от положения Луны на орбите и взаимной ориентации начальной орбиты КА и орбиты Луны достигают десятков процентов. Оптимальные по быстрдействию траектории позволяют сократить длительность перелета вдвое, однако требуют до 40-50% больше топлива. Исследование показало, что при раскрутке с геопереходной орбиты КА должен иметь внушительную радиационную защиту, так как долгое время движется в приэкваториальной зоне околоземного пространства, где концентрация заряженных частиц максимальна, накапливая при этом большую дозу излучения. Поэтому более предпочтителен старт со средневысокой орбиты. Для микро- и наноспутников такая возможность открывается, например, в случае попутного запуска с навигационными спутниками. Расчеты, выполненные для трех уровней тяговооруженности и удельного импульса, показывают, что для достижения баланса между временем полета и затратами топлива следует выбирать двигатель, обеспечивающий начальный уровень тяговооруженности 0.14-0.15 мм/с².

Решена задача поиска начальных данных и дальнейшего поддержания группы из четырёх близко летящих спутников, образующих в течение всей миссии правильный тетраэдр. Найдены необходимые и достаточные условия, налагаемые на движение спутников, при которых форма и размер тетраэдра, формируемого спутниками, сохраняются

в упрощённой модели движения. Описаны семипараметрические семейства решений. Исследована чувствительность группы к начальным данным движения спутников. Разработана методика построения алгоритма управления относительным движением спутников в группе на основе прямого метода Ляпунова с использованием геометрических характеристик опорных орбит. Построен алгоритм управления тетраэдральной формацией с учётом особенностей исполнения при использовании сил аэродинамического сопротивления. Показано, что построенное управление способно поддерживать тетраэдр на протяжении от одного до нескольких месяцев.

Ниже приведен результат работы алгоритма, показывающий, что форма (качество на рисунке) тетраэдра, построенного из четырёх спутников, сохраняется при движении группы по орбите.

В рамках задачи развития системы предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом пространстве (ОКП) создана статистическая модель распределения малоразмерной фракции космического мусора (КМ) в ОКП, образующегося в результате разрушений космических объектов.

С помощью этой статистической модели проведено математическое моделирование эволюции малоразмерной фракции КМ с целью получения общего представления об эволюции и сроке жизни фрагментов КМ размером от 0,01 до 1 мм на орбитах полёта реальных космических группировок и отдельных космических аппаратов. Получена оценка времени существования КМ в зависимости от значения отношения площади космических объектов к их массе. Предложена методика прогнозирования параметров распределения в ОКП фрагментов КМ, образовавшихся в результате разрушения космического объекта. Для более точного прогнозирования указанных параметров разработанная методика использует модели гауссовой смеси распределений для учета нелинейных эффектов. Приведены примеры эволюции малоразмерной фракции КМ в ОКП и определение параметров, характеризующих распределения фрагментов разрушения космических объектов

Получена специальная форма разложения возмущающей функции двукратно осредненной ограниченной эллиптической задачи трех тел с точностью до четвертой степени включительно относительно малого параметра. Для внутреннего (спутникового)

варианта задачи таким параметром является отношение больших полуосей орбит возмущаемого и возмущающего тел. Для внешнего варианта малым параметром служит обратная величина. В полученных выражениях непосредственно выделена зависимость возмущающей функции от долготы узла (именно эта зависимость является препятствием для интегрируемости двукратно осредненной ограниченной эллиптической задачи трех тел). В обоих вариантах задачи проведено качественное исследование двух существующих интегрируемых случаев, отличающихся различной ориентацией орбиты точки нулевой массы по наклонению и долготе узла: плоские и ортогонально-апсидальные орбиты.

В общем (неинтегрируемом) случае численное решение эволюционных уравнений выполнено с контролем постоянства осредненной возмущающей функции, являющейся первым (и в общем случае единственным) интегралом осредненной эллиптической задачи.

Баллистико-навигационное обеспечение управления полётом и выполнения научной программы космического аппарата «Спектр-РГ». В 2020 г. выполнен расчёт шести коррекций, обеспечивающих удержание на квазипериодической орбите в районе либрационной точки L2. Сформирована геометрия орбиты, необходимая для обеспечения условий видимости космического аппарата с отечественных станций слежения. Выполненные работы позволили получить новые данные телескопами ART-XC и eROSITA, установленными на борту космического аппарата «Спектр-РГ», для построения карты Вселенной в рентгеновском диапазоне электромагнитного излучения.

ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

Разработан метод построения аппроксимаций и схем произвольно высокого порядка точности, применение которого позволило впервые наблюдать сложную картину возникновения и развития неустойчивости с «прерывистым» появлением волновых пакетов и их последующим ростом.

Получены итоговые результаты бифуркационного анализа 2D- и 3D-задачи А.Н. Колмогорова в периодической области, 3D-задачи Релея–Бенара в прямоугольной области, 3D-задачи течения с уступа несжимаемой жидкости, 3D-задачи развития неустойчивостей Релея–Тейлора и Кельвина–Гельмгольца для вязкого идеального газа. Анализ подтвердил развитие неустойчивостей через каскады субкритических и

суперкритических бифуркаций предельных циклов, а также двумерных и многомерных торов в соответствии с разработанным в ФИЦ ИУ РАН универсальным сценарием Фейгенбаума — Шарковского - Магницкого (ФШМ) перехода к пространственно-временному хаосу и турбулентности.

В рамках развития теоретических подходов и программных средств, необходимых для реализации многомасштабного моделирования в области вычислительного материаловедения, разработана комплексная математическая модель, описывающая аппаратный аналог реализации нейронной сети с мемристивными элементами на основе оксида гафния (HfO_2) в качестве синаптических весов. Сетевое обучение организовано с использованием правила Хебба и синаптической пластичности (метод Spike-Timing Dependent Plasticity), согласно которому изменение веса нейронных синапсов зависит от разницы во времени между входными и выходными импульсами.

Представлена компактная теоретическая модель и экономичная алгоритмическая схема ее реализации, предназначенные для оперативного цифрового генерирования случайных реализаций волнового фронта оптической волны, прошедшей сквозь прозрачную оптически неоднородную среду и/или неидеальную оптику. Описано и аналитически подтверждено соответствие между реальными и заложенными в единую модель свойствами фазовых и амплитудных искажений, возникающих на вертикальных, горизонтальных и наклонных атмосферных трассах. В модели изопланетных наблюдений реализованы статистическая нормальность и трансляционная инвариантность виртуальной фазы, а также требуемые интервалы пространственной когерентности фазовых искажений и комплексной амплитуды светового поля.

Построена непрерывная динамическая модель разработки газовых месторождений с взаимовлияющими скважинами, на основе которой решены методами оптимального управления задачи на максимум накопленной добычи и на максимум прибыли.

На основе квазипотенциального подхода в квантовой хромодинамике и релятивистской кварковой модели вычислены формфакторы слабых переходов D и D_s мезонов в легкие псевдоскалярные и векторные мезоны, с последовательным и полным учетом релятивистских эффектов.

Предложена модификация известного уравнения состояния воды, позволяющая существенно расширить диапазон применимости этого уравнения состояния и повысить точность получаемых с его помощью результатов расчета термодинамических величин. Основное внимание уделено достижению тех параметров численного моделирования (прежде всего, температуры воды), которые могут быть полезными при синтезе алмаза из графита.

На основе теории топологического анализа данных, методов метрического анализа разрешимости / регулярности / корректности / полноты и методами теории анализа размеченных графов разработаны подходы и алгоритмы для исследования свойств кристаллических и некристаллических материалов, в частности, разработаны и апробированы алгоритмы для прогнозирования свойств высокотемпературных сверхпроводников.

ФИЦ ИУ РАН

Предложены новые схемы испытаний на сверхмногоцикловую усталость (СВМУ). Рассматривалась проблема разрушения материалов и элементов конструкций при сверхмногоцикловом режиме нагружения. Показано, что многие ответственные элементы конструкций, такие как диски и лопатки газотурбинных двигателей, могут быть подвержены высокочастотному нагружению малой амплитуды, тем не менее приводящему к разрушению в эксплуатации. Подобные эксплуатационные нагрузки являются многоосными и для их изучения требуются специальные нагружающие устройства. Приведен пример расчета установки и образцов для проведения исследований на сверхмногоцикловую усталость при одноосном трехточечном изгибе и при двухосном изгибе. Показано, что при помощи пьезоэлектрических испытательных машин можно добиться разрушения конструкционных материалов в области СВМУ.

Проведено численное исследование работы взрывных плазменных генераторов в условиях верхней ионосферы и определение ионизационно-оптических характеристик возмущенных областей. Выполнено всестороннее расширение численных возможностей программы расчета динамики плазменного сгустка в разреженной ионосфере и оптимизация начальных данных с целью увеличения дальности его распространения в ионосфере.

Показано, что при определенном значении удельной энергии плазмы значительная её часть рекомбинирует. Это, во-первых, дает дополнительный вклад в её кинетическую энергию, во-вторых, на образующуюся в результате рекомбинации нейтральную составляющую не действует геомагнитное поле, что увеличивает дальность распространения сгустка и увеличивает его возможное практическое применение. Показано, что в области распространения сгустка существенно повышается ионизация среды, поэтому, учитывая мобильность плазменной пушки, можно использовать её для помехового сбоя локационного или радиолуча. Получены новые результаты по поверхностному разрушению оптических свойств аморфных и кристаллических тел.

Лазеры с ультракороткими импульсами имеют широкое промышленное применение, в особенности, в высокотехнологичных отраслях. Наиболее востребованные и современные приложения включают в себя лазерное упрочнение материалов, лазерную абляцию в жидкость, аддитивные технологии и лазерное структурирование поверхностей материалов. Эти и другие важные области применения лазерных технологий объединяет общий принцип: существенная часть лазерного воздействия на вещество вызывается сгенерированной в результате нагрева ударной волной. Для математического моделирования затухания лазерно-индуцированной ударной волны в объемной металлической мишени использовалась модель, основанная на решении двумерных уравнений Эйлера. На примере облучения алюминиевого образца размерами 2000х500 нм на сетке 2000х500 ячеек произведено гидродинамическое прямое численное моделирование распространения индуцированной лазером ударной волны в металле. Исследованы стадии сначала плоского, затем квазиполусферического распространения волны и дальнейшего затухания ударной волны в мишени.

Проведено численное моделирование параметров двухфазной паровой системы при её течении в канале и разработка устройства по измерению сухости пара. Существует широкая область применения пара в теплоэнергетике, промышленности, при производстве стройматериалов, в нефтедобыче и нефтехимии. В связи с этим актуальным является вопрос сохранения и контроля сухости пара при его транспортировке по трубопроводам. Существующие в настоящее время подходы и оценки течения двухфазной пароводяной

смеси в канале носят сугубо эмпирический характер и адаптированы к крупномасштабным системам. По данной теме были выполнены подробные теоретические исследования поведения температуры и процессов конденсации пара при движении в канале. Разработана численная методика решения моментных уравнений, полученных на основе функции распределения частиц конденсата по радиусу и его плотность по сечению канала, что позволило разработать оригинальную схему конструкции для измерения сухости пара.

На основе газодинамической модели разработана численная методика для изучения пространственного нестационарного движения вещества в газовых астрофизических объектах. На ее основе проведено моделирование неустойчивости, возникающей в аккреционном диске на границе с нейтронной звездой. Осуществлена визуализация возникающего движения. Эволюционные расчеты основаны на параллельных алгоритмах, реализованных на многопроцессорных суперкомпьютерах кластерной архитектуры.

В ходе вычислительного эксперимента на основе физической теории метеоров исследованы необычные траектории полета крупных метеорных тел в атмосфере Земли, отличающиеся от стандартных траекторий «звездопада». Показано, что в некоторых случаях вторжение космических тел в атмосферу не обязательно завершается их падением на Землю, или взрывом в атмосфере, а при малых значениях углов входа в атмосферу (менее 9 град.), тела могут пролететь несколько тысяч километров сквозь атмосферу и вновь уйти в космическое пространство, чему способствует кривизна земной поверхности. Вычислены конкретные значения критических углов входа при варьировании параметрами метеороидов – баллистическим коэффициентом и коэффициентом аэродинамического качества – для реализации режима их движения по таким пролетным траекториям. Проанализированы также сложные траектории полета метеорных тел с чередованием стадий нисходяще-восходящего движения. Если скорость тела на восходящем участке траектории будет превосходить вторую космическую, то произойдет его улет в космическое пространство, в случае значительной потери скорости в атмосфере - «запаздывающее» выпадение на земную поверхность.

С помощью численных расчетов сделана попытка проанализировать некоторые эффекты, выявленные в ходе исследования Тунгусского феномена 1908г. Так, если Тунгусское тело являлось крупным метеороидом, вторгнувшимся в атмосферу Земли под

малым углом к горизонту, то траектория его движения в ней вполне могла оказаться пролетной. При входе в плотные слои атмосферы в результате взрыва тело, по-видимому, распалось на фрагменты в перигейной точке траектории, вызвав обширный вывал леса воздействием интенсивных ударных волн. Фрагменты, образовавшиеся в результате взрыва, частично сгорели в атмосфере, частично рассеялись вдоль траектории полета далеко от эпицентра взрыва, а наиболее крупные из них либо могли уйти обратно в космическое пространство, либо выпасть на значительном расстоянии от эпицентра взрыва. Такой сценарий позволяет объяснить непонятные результаты «предполагаемого места падения», исследованного многими экспедициями: отсутствие кратера и каких-либо материальных остатков вещества метеорного тела в окрестностях вывала леса.

Получены результаты численного и экспериментального определения аэродинамических характеристик лобового экрана, анализа вихревой структуры течения в донной области и ближнем следе экрана при свободном его падении с дозвуковой скоростью после отделения от основной конструкции посадочного аппарата «ЭКЗОМАРС» на поверхность планеты.

Изучена проблема разрушения базиса пластиночного протеза под действием жевательной нагрузки. Задача решалась в 3-х мерной постановке с неоднородными граничными условиями. Взаимодействие протеза со слизистой оболочкой протезного ложа задавалось как упругое основание с неравномерным распределением податливости. Жевательная нагрузка моделировалась поэтапно: от момента откусывания (максимальная нагрузка на резцы), разрыва пищи (нагрузка на резцы) до последующего пережевывания (нагрузка на премоляры и моляры). Был рассмотрен предельный случай максимальной нагрузки с усилием в 100 Н. Проведен анализ влияния высоты торуса на НДС базиса протеза. Показано, что интенсивность напряжений в значительной степени зависит от выраженности торуса. При вариации с отклонением в 5 мм было показано, что различия в интенсивностях может достигать 30 %, что для циклического режима нагружения является критическим. Так же показано значительное влияние выреза под уздечку на процесс зарождения усталостной трещины

ИАП РАН

Разработаны графовые модели лимфатической системы человека. Изучены топологические характеристики анатомического и алгоритмического графов лимфатической системы.

Разработана агентная модель распространения респираторных вирусных инфекций в городе.

На основе совместной модели термосферы и ионосферы исследованы физические процессы, ответственные за формирование экваториальной аномалии в ионосфере.

Проведено исследование проблемы параметризации процессов подсеточных масштабов для LES-моделей двумерных турбулентных течений. Предложены смешанные динамические модели подсеточной двумерной турбулентности, способные корректно воспроизводить прямой каскад энтропии и обратный каскад кинетической энергии.

Разработана численная модель гидродинамики Северного Ледовитого океана с блоком морского льда и процедурой четырёхмерного вариационного усвоения данных температуры и солёности.

С климатической моделью ИВМ РАН проведены ансамблевые расчеты по прогнозированию аномалий погоды зимних сезонов и оценено качество их воспроизведения.

Реализована линеаризованная трехмерная модель атмосферы на сетке «кубическая сфера» с квазиравномерным разрешением.

ИВМ им. Г.И. Марчука РАН

Исследовано равновесие Вардропа в транспортной системе с рациональными пассажирами двух типов. Одни пассажиры минимизируют сумму денежных затрат и время в пути при выборе маршрута, в то время как пассажиры второго типа выбирают маршрут с минимальным временем в пути. Найдены условия существования равновесия, определены равновесные потоки, цены и прибыль фирм в каждом сценарии и проведен сравнительный анализ внешних параметров, характеризующих перевозчиков, маршрут и неоднородность потока пассажиров.

Рассмотрены теоретико-игровые модели выбора с различной степенью информированности участников сообщества. Найдены оптимальные стратегии и выигрыши игроков для задач с полной и неполной информацией о значениях объектов для выбора, а также постановки с неточными наблюдениями.

Исследована методика разложения многопикового спектра термодесорбции водорода на элементарные реакции (в терминах усредненной объемной концентрации). Показано, что

	<p>методика дает хорошие приближения не только для энергий связи захваченного в объеме водорода, но и для энергий активации физико-химических процессов десорбции, диффузии, разложения гидридной фазы (или оксида на поверхности) в их динамическом взаимодействии.</p> <p>Разработана модель динамики вод, льда и экосистемы вод и льда для Белого моря. Определено влияние ледяной экосистемы на пелагическую систему. Произведено районирование Белого моря по данным численного моделирования и данных <i>in situ</i>.</p> <p>Проведен качественный анализ шумпетеровской нелинейной динамики при наличии амортизации. Найдено притягивающее множество, захватывающее все траектории системы. Доказана глобальная устойчивость равновесия в двумерном случае.</p> <p>Построена модель динамики оптимального фуражирования в двухвидовой системе. Найдено равновесие по Нэшу и проведено качественное исследование соответствующих оптимальных траекторий. Исследовано влияние неполноты информации на принятие решения при выборе популяцией оптимального участка, содержащего энергетические ресурсы. Построены функции полезности, входящие в распределение Больцмана, учитывающие влияние времени на меру информации об участках. На основе полученных результатов построена модель динамики миграции населения между регионами РФ.</p> <p style="text-align: right;">ИПМИ КарНЦ РАН</p> <p>Предложена классическая модель нейтрона на основе спэннорного представления конформной группы. В рамках многоуровневой модели кварк-глюонной среды, используя подход Вигнера-Сигала к элементарным частицам и модифицируя схему Хана-Намбу, предложено рассматривать электрический заряд протона как частный случай целочисленных цветовых зарядов кварков. При этом дробные электрические заряды кварков интерпретированы как получающиеся среднестатистически.</p> <p style="text-align: right;">ИСИ им. А.П. Ершова СО РАН</p> <p>В настоящее время в нефтегазовой отрасли начинает активно применяться метод Акустической Эмиссии (АЭ) для изучения свойств кернового материала. Цель исследования заключается в оценке параметров, которые должны быть заложены при создании отечественной измерительной системы сбора данных акустической эмиссии и разработке прототипа программного обеспечения для моделирования процесса АЭ на реальных образцах керна стандартного размера. Был реализован метод зеркального обращения</p>
--	---

времени для локализации и определения момента «включения» источников акустической эмиссии на основе вычисления «накопленной» упругой энергии. Важной особенностью предложенной методики является её устойчивость по отношению к шумам и высокая разрешающая способность, обеспечивающая возможность определения оптимальной геометрии приёмников при проектировании.

Для решения ряда задач анализа и оптимизации беспроводных самоорганизующихся сетей предложены новые методы, основанные на теории телетрафика, исследовании операций, теории графов, имитационном моделировании. Разработанные математические и программные средства, в отличие от ранее предложенных подходов, позволяют оптимизировать функционал сетевых узлов и протоколов при наличии интерференции, нестационарной топологии сети, и конфликтующих целевых функций. Также обоснованы серьезные недостатки нескольких существующих математических моделей, используемых для анализа данных сетей, предложены способы устранения указанных недостатков. Комплекс полученных методов позволяет повысить эффективность систем мониторинга промышленных и природных процессов, сетей VANET, технологий Интернета вещей. На рис. 1 показано несколько сценариев загрязнения городского воздуха, для которых проводится анализ эффективности системы мониторинга.

Для анализа эволюции многолетнемерзлых пород (ММП) и зоны стабильности гидратов метана арктического шельфа и оценки их современного состояния необходимо построение палеогеографических сценариев развития климатических условий в регионе. Между имеющимися реконструкциями температуры для ледниковых циклов плейстоцена имеются значительные количественные различия. Получены оценки чувствительности результатов численного моделирования термического состояния многолетнемерзлых грунтов к неопределенности палеоклиматических реконструкций температуры воздуха и уровня океана с использованием модели теплофизических процессов в грунте с учетом фазовых переходов. Неопределенность, связанная с выбором данных климатических палеореконокструкций, в терминах современной глубины нижней границы многолетнемерзлых грунтов на шельфе, может достигать нескольких десятков метров. Несмотря на заметные различия между используемыми наборами данных, коэффициент неопределенности отклика мощности многолетнемерзлого слоя и зоны стабильности метангидратов составил менее 0.3 за исключением изолированных интервалов времени и/или наиболее глубоких областей шельфа.

	<p>Объяснение эффекта возникновения мгновенного вступления при землетрясениях. В последнее время в периоды формирования очаговых структур крупных сейсмических событий и в момент начала землетрясения (главного толчка) современные измерительные системы фиксируют “мгновенное” возмущение, предваряющее Р-волны в точке наблюдения. Данный эффект в западной литературе объясняется возникновением гравитационных волн Эйнштейна, распространяющихся со скоростью света.</p> <p>Известные уравнения сейсмогравитации сводятся к уравнению Клейна-Гордона (КГ). Получено новое аналитическое решение уравнения КГ в резонансной области. Оно состоит из двух слагаемых. Первое – это мгновенное сейсмогравитационное возмущение; второе – сейсмогравитационная волна, распространяющаяся со скоростью сейсмического процесса (со скоростью Р-волн). Видно возникновение мгновенного вступления при $t = 0$. То есть получено рациональное объяснение этого эффекта в рамках известных моделей сейсмогравитации, в параметры которых скорость света не входит.</p> <p>Новая физика явления открывает возможность повышения надежности предсказания крупных сейсмических катастроф с помощью регистрации длиннопериодных сейсмогравитационных возмущений, которые возникают гораздо раньше прямой Р-волны.</p> <p style="text-align: center;">ИВМиМГ СО РАН</p> <p>Построены математические модели геофизических процессов, в том числе для функции распределения по массам капель и ледяных частиц с учетом микрофизических процессов в конвективных облаках и модель восстановления электрического поля после грозových разрядов.</p> <p style="text-align: center;">ИПМА КБНЦ РАН</p> <p>На основе метода Монте-Карло изучены различные свойства для: двумерной примесной модели Поттса на квадратной решетке (числом состояний спина $q=4$ и $q=5$), ферромагнитной двумерной модели Поттса на треугольной и гексагональной решетках (число состояний спина $q=4$); антиферромагнитные модели Гейзенберга на кубической решетке, четырехвершинная модель Поттса на гексагональной решетке.</p>
--	--

Получена уточненная и более общая математическая модель развития популяций с учетом случайностей и запаздываний. Проведен спектральный анализ временного ряда условной накопленной сейсмической энергии, полученного методом экстраполяции энергии на основе данных каталогов сейсмических событий и отражающего напряженно-деформированное состояние земной коры в пределах исследуемой территории. Разработан алгоритм и программа для количественной оценки надежности геохимических предвестников землетрясений.

Дагестанский ФИЦ РАН

Разработаны усовершенствованная методология и программные средства моделирования и многокритериальной оптимизации процесса вакуумной инфузии в производстве крупногабаритных композитных конструкций с корректным учетом явлений изменения проницаемости пористой преформы при движении фронта связующего, термокинетики, вызванной его полимеризацией, теплофизических процессов, с разработкой модели изменения вязкости связующего с температурой и степенью полимеризации, что обеспечивает сокращение времени и повышение качества дизайна технологии, стабильность, требуемые показатели качества ответственных композитных конструкций, и широкое внедрение малозатратной инфузионной технологии в отечественные отрасли авиа-, судостроения, автомобилестроения.

ЮНЦ РАН

Средствами компьютерной математики решена краевая задача для дифференциального уравнения для изотерм поверхностного натяжения двойных систем. С помощью математического пакета Maple разработана компьютерная программа и в качестве апробации проведены расчеты изотерм поверхностного натяжения некоторых двойных систем, по которым имеются опытные данные. Дан сравнительный анализ полученных теоретических значений с наиболее надежными экспериментальными данными.

КНИИ им. Х.И. Ибрагимова РАН

Решена задача о восстановлении траектории движения вращающегося резца (конической формы и цилиндрической формы) для получения заданной поверхности сложной формы. В частности, указан способ распознавать поверхности, для которых такая процедура возможна, на основе использования дифференциального уравнения специального

вида. Приложением является решение инженерной задачи об изготовлении деталей сложной криволинейной формы, в том числе, рулей и турбин.

ИППИ РАН

Разработана математическая модель и параллельный вычислительный алгоритм для моделирования процессов сверхзвукового смешения и горения. Модель базируется на RANS и DES подходах и SA модели турбулентности, для интегрирования по времени применяется гибридная схема с использованием LU-SGS-GMRES алгоритма. Валидация модели проведена на задаче о сверхзвуковом горении водородо-воздушной смеси в модельной камере сгорания. Для моделирования горения использовали детальный кинетический механизм. Разработана математическая модель и вычислительный алгоритм для моделирования воспламенения и горения высокоплотных зарядов конвективного горения. Для плотного заряда показано, что прогрев пленки и инициирование её пиролиза происходит за счет теплообмена со сжатым внутри заряда воздухом. Газы от воспламенителя проникают только внутрь небольшой части высокоплотного заряда. Процесс инициирования пиролиза сопровождается снижением температуры газа и интенсивности теплообмена, что приводит к задержке процесса воспламенения пороховых элементов.

Получена численная модель зоны диффузной границы с двумя контролирующими ширину зоны параметрами на основе уравнения Кана-Хилларда. Проведен анализ зависимости численных решений (размера зоны интерфейса) от контролирующих параметров. Проведены расчеты некоторых тестовых задач, которые показали заметное улучшение разрешения межфазных границ при использовании модели с уравнением Кана-Хилларда. Проанализированы волновые явления в геологических породах, возникающие в результате воздействия ударной волны от сверхзвукового самолета на поверхность Земли. Метод численного моделирования этих волновых явлений путем постановки N-образной плоской волны в воздухе в качестве начального условия был предложен и обоснован. Предложен метод определения скорости и высоты полета сверхзвукового летательного аппарата на основе анализа генерируемых типов волн и характеристик сейсмограмм для каждого из этих типов волн.

Разработано аналитическое УС реального газа для азота, применимое в широком диапазоне плотности (от 0 до значения в тройной точке) и температуры (от 100 до 5000 K), включающем однофазные состояния жидкости и газа, двухфазное состояние жидкость – газ

и состояние сверхкритического флюида. Полученное УС внедрено в газодинамическую программу для расчета многомерных турбулентных течений. Проведены расчеты истечения плотной затопленной турбулентной струи криогенного азота в камеру, заполненную азотом при нормальной температуре и давлении 3,98 МПа. Проведено сравнение результатов расчетов с экспериментальными данными по изменению плотности вещества в струях криогенного азота начальной сверхкритической температуры (126,9 и 137 К). Получено удовлетворительное согласие результатов. Разработанное УС позволяет разделять области жидкости и газа по локальным мгновенным значениям плотности и температуры в струе без применения модели двухфазного течения.

ФНЦ НИИСИ РАН

Решена задача о тепловом потоке в одномерной полубесконечной цепи гармонически связанных осцилляторов при максвелловском распределении начальных скоростей и нулевых начальных смещениях частиц цепи. Получены точные формулы для корреляционных функций состояний цепи, ее локальной температуры и локального теплового тока. В рамках неевклидовой модели сплошной среды, для которой условие совместности Сен-Венана для деформаций не выполняется, получено уравнение для функции напряжений. Показано, что поле внутренних напряжений складывается из классического поля упругих напряжений и поля напряжений, параметризованного через функцию несовместности. Неевклидова модель континуума применяется для описания внутренних остаточных напряжений в образцах. Метод рангового анализа применяется для формальных языков на примере исходных кодов программ на языке Java. При описании технологии составления частотных словарей внимание акцентировано на том, как учитывается наличие анафорики в компьютерных программах. При обсуждении результатов отмечено, что структурным компонентам программ различного назначения соответствуют определенные области графика зависимости ранга от частоты встречаемости лексемы.

Исследуется эволюция парогазового пузырька, образующегося на поверхности наконечника оптического волокна. Предлагается объяснение природы кумулятивной струи, образующейся при схлопывании пузырька, и даны оценки его скорости.

Предлагается метод выделения и распознавания информации на топографическом плане. Метод используется для распознавания текстовых символов и других условных обозначений на черно-белом изображении в условиях его сильной зашумленности.

	<p>Выполнено аналитическое моделирование полей тензоров конечных деформаций в окрестности точек разрыва пластических течений. Установлена связь тензоров с разрушением материалов в технологических процессах изготовления и эксплуатации конструкции.</p> <p>На основе анализа начально-краевой задачи для модели радиационно-кондуктивного теплообмена изучаются тепловые процессы, возникающие при внутривенной лазерной абляции. Ставится задача оптимального управления, заключающаяся в приближении решения начально-краевой задачи к заданному температурному профилю в определенной точке модельной области. В качестве управления берутся мощности источника, идущие на излучение и нагрев карбонизированного наконечника оптоволокну. Предложен и численно реализован итерационный алгоритм решения поставленной задачи.</p> <p>Построена математическая модель системы массового обслуживания с пуассоновским входным потоком меняющейся интенсивности, детерминированным временем обслуживания и без ожидания в очереди. Показано, что в любой момент времени случайное число заявок в системе имеет пуассоновское распределение, вычислена зависимость параметра этого распределения от времени. Рассмотрены обобщения построенной модели.</p> <p>Рассчитан коэффициент линейной регрессии и его дисперсия, если моменты наблюдения образуют арифметическую прогрессию или пропорциональны некоторой степени числа наблюдений. Доказано, что дисперсия оценки тренда в этом случае уменьшается как некоторая степень длины ряда наблюдений, что дает возможность оценить эффективность неразрушающего контроля за запасом прочности технической системы.</p> <p>Разработана и апробирована методика перераспределения регионального финансирования, основанная на классификации районов отдельно взятого региона по степени эффективности, которая осуществляется на основе сравнительного анализа произведенного блага к затраченным ресурсам с поправкой на географические особенности. Определены псевдоэффективные районы, которые отличаются низкой эффективностью и расточительностью ресурса при достижении высоких показателей.</p> <p>Проведено теоретическое и численное исследование обратных задач теплопроводности в неоднородной твердой среде, возникающих при проектировании концентраторов потока тепла. Предполагается, что тепловой концентратор имеет форму круговой оболочки, состоящей из конечного числа секторов. Указанные задачи проектирования заключаются в оптимальном выборе коэффициентов теплопроводности секторов оболочки для создания</p>
--	---

эффектов концентрирования и тепловой маскировки. На основе методов глобальной оптимизации разработан численный алгоритм решения задач дизайна искомых оболочек и проведено большое число вычислительных экспериментов для определения наиболее эффективных концентраторов потока тепла. Анализ полученных результатов позволил описать широкое множество легко реализуемых на практике физических устройств, обладающих наивысшей в классе рассматриваемых оболочек эффективностью.

В рамках математической модели, описывающая процесс переноса излучения в рассеивающей среде, инициированный импульсным точечным изотропным источником, исследована обратная задача, заключающаяся в нахождении диффузно отражающей кривой по двум интегральным условиям переопределения решения уравнения переноса. В приближении однократного рассеяния получено нелинейное дифференциальное уравнение для функции, описывающей форму искомой кривой. Проведён численный анализ устойчивости решения обратной задачи при возмущении исходных данных.

На основе интегро-дифференциального уравнения переноса излучения в работе построена модель импульсного облучения неоднородной рассеивающей среды и проведен численный анализ применимости приближения однократного рассеяния при нахождении коэффициента объемного рассеяния по временно-угловому распределению плотности потока излучения в заданной точке пространства. Результаты численных экспериментов показали, что приближение однократного рассеяния применимо при высокочастотном акустическом зондировании морской среды на дальности порядка ста метров. Для больших областей указанное приближение в лучшем случае дает лишь качественное представление о структуре среды, не позволяя определить количественные оценки коэффициента объемного рассеяния.

Выполнено математическое моделирование очага землетрясения на основе данных о косейсмических смещениях, зарегистрированных на прибрежных пунктах наблюдений по данным Глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) и сделан вывод о целесообразности использования ГНСС-данных в работе служб предупреждения о цунами. На основе проведенных численных экспериментов получены оценки точности и надежности определения параметров для внутриплитных землетрясений с магнитудой 7–8 в зависимости от магнитуды, количества и взаимного расположения ГНСС-станций. Показано, что

	<p>определение по ГНСС-данным всех основных параметров модели очага землетрясения и положение поверхности разрыва для магнитуд 7.4 и выше вполне возможно.</p> <p>На основе численного моделирования и теоретического анализа предложен и обоснован механизм образования микроструи нагретой жидкости на конце оптоволокна, через которое подается лазерное излучение. Данное исследование, подтвержденное экспериментальными данными, имеет важное значение для развития новых методов лазерной хирургии, позволяющие выполнять хирургические операции практически на любых участках тела, в том числе внутри кровеносных сосудов, без термического повреждения тканей.</p> <p>Исследован процесс зарождения скирмионов при увеличении внешнего магнитного поля, выделены различные фазы, в которые переходит спиновая система Гейзенберга. Построена фазовая диаграмма, показывающая поведение системы при постоянном значении температуры в зависимости от значений внешнего магнитного поля и взаимодействия Дзялошинского-Мория.</p> <p>В работах изучена зависимость энергии связи атомов углерода в нанотрубках от величины диаметра трубок. Для вычисления энергии связи использовался полноэлектронный безорбитальный метод моделирования, развитый нами в рамках теории функционала плотности. Исследованы нанотрубки конечной длины с открытыми концами типа «кресло» (armchair). Полученные результаты хорошо согласуются с многочисленными экспериментальными данными.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ ДВО РАН и Хабаровское отделение ИПМ ДВО РАН</p> <p>Построена математическая модель трубопровода, как моментной оболочки Коитера-Власова с линиями излома поверхности в местах соединения сегментов трубы. Найдены геометрические параметры механической системы, как трехмерного упругого тела и как оболочки; выведены уравнения равновесия трубы, как оболочки Коитера-Власова; наложены и обоснованы условия сопряжения на линии стыка труб для перемещений и угла поворота нормали, условия сопряжения для изгибающих моментов, сдвиговых усилий, поперечных и нормальных усилий. Теоретические расчеты и численные эксперименты показали наличие особенности решения в точках на линии соединения сегментов трубы.</p>
--	--

	<p>Для замыкания задачи русловой устойчивости Энгелунда – Фредсо определено значение фазового сдвига между расходом влекомых наносов и максимумом придонных касательных напряжений, возникающих в турбулентном гидродинамическом потоке при обтекании им пологих периодических донных волн малой крутизны. Выполнен анализ зависимости фазового сдвига для донных волн малой крутизны от геометрических и физико-механических параметров задачи. Установлена закономерность, связывающая длину донных волн с глубиной потока.</p> <p>Построена стохастическая модель взаимодействия двух поездов на участке железной дороги. Предположено, что второй поезд движется быстрее первого и сближается с ним до минимального безопасного временного интервала, после чего скорости двух поездов становятся равными. Найдена форма зависимости вероятностного распределения отклонения момента прибытия от расписания второго поезда на конечную станцию от распределений двух случайных величин: отклонения от расписания при отправлении и времени хода по участку. Проанализирован случай, когда время хода имеет бимодальное распределение. В свою очередь бимодальные распределения смоделированы посредством смесей известных распределений. Проведена проверка адекватности модели реальным статистическим данным.</p> <p>Построена стохастическая модель взаимодействия двух поездов в условиях, когда первый из поездов совершает незапланированную остановку случайной длительности. Рассмотрены примеры двух типов, когда время хода имеет унимодальное распределение и бимодальное.</p> <p>Построена стохастическая модель движения поезда по заданному маршруту, состоящему из нескольких промежуточных станций. В рамках модели доказана формула момента прибытия на $i+1$-ю станцию в зависимости от совместного распределения двух случайных величин: момента отправления с i-й станции и времени хода между этими станциями. В двух крайних случаях: когда эти величины независимы, и когда они линейно зависимы, получены следствия из найденной формулы. Проведено сравнение модели с реальной статистикой на РЖД.</p> <p>Исследованы атомная структура и морфология наночастиц оксида церия, полученных с помощью лазерной абляции. Методом функционала плотности рассчитано изменение</p>
--	--

параметра элементарной ячейки наночастиц оксида церия в зависимости от их размера. Анализ распределения плотности заряда показывает, что атомы церия имеют разные структурные положения.

Выполнен расчёт поправочного коэффициента к формуле закона Стокса для случая движения сферического тела в трубках, заполненных глицерином. Получена интерполяционная формула для определения величины поправочного коэффициента для движения в средах с малыми значениями чисел Рейнольдса.

Методом асимптотической теории экстремальных значений проведено моделирование рисков возникновения больших паводков на Нижнем Амуре. Получены аналитические выражения для функций распределения вероятностей генеральных совокупностей уровней Амура за весь период наблюдений (1896 – 2016), а также за периоды первоначального слабого (1896–1960 гг.) и современного интенсивного (1961–2016 гг.) хозяйственного освоения территории Приамурья. Установлено, что в современный период риск формирования высоких паводков уменьшился примерно в два раза, а средние интервалы их повторяемости возросли в два раза по сравнению с предшествующим периодом.

Получены математические модели влияния степени закрутки воздушного потока в дутьевых горелочных устройствах на концентрацию образуемых оксидов азота и уровень создаваемого шума. Показано, что с увеличением степени закрутки воздушного потока возрастают выбросы оксидов азота и уровень создаваемого шума. Это связано с тем, что сильная закрутка воздушного потока приводит к уплотнению и уменьшению длины факела, появлению шума пламени и, как следствие, к повышению уровня звукового давления и увеличению выбросов оксидов азота.

Исследовано выявление эффективного использования импульсной и изобарной системы выпуска с точки зрения потерь работоспособности газов при движении энергетического потока от цилиндров до турбины при форсировании поршневого двигателя по среднему эффективному давлению. Существующие системы газотурбинного наддува не имеют чёткой области использования в зависимости от среднего эффективного давления. Получены результаты расчётов импульсной и изобарной систем выпуска двигателя Caterpillar 3508C в зависимости от уровня форсирования по среднему эффективному

давлению с использованием метода характеристик, квазистационарного метода и эксергетического метода.

Разработана математическая модель и проведено численное моделирование процесса распространения азота в аммонийной, нитритной, нитратной формах в реке. Численные эксперименты проведены в различные времена года, а именно в летний (неограниченное количество кислорода для химических реакций) и зимний (недостаток кислорода для непрерывных химических реакций) периоды.

Проведено численное моделирование процессов формирования и развития интенсивной конвекции, вызвавшей смерч в Благовещенске 31 июля 2011 г. Для моделирования использована негидростатическая модель WRF-ARW. Установлено, что образование смерча было вызвано вихрем мезомасштаба, ассоциированным с квазилинейной конвективной системой, на высоте 700-900 м. Модельный смерч сформирован в области действия мезовихря. Основной вклад в увеличение вертикальной скорости в смерче внесен действием сил возмущения давления и плавучести, а в завихренность - горизонтальной адвекцией. Время, местоположение и интенсивность модельного смерча незначительно отличаются от реальных.

Разработан регрессионный метод прогнозирования урожайности сои для отдельного муниципального образования, где в качестве независимых переменных учитываются данные дистанционного зондирования Земли, а также климатические характеристики региона. Для решения поставленной задачи на экспериментальных полях была смоделирована структура распределения сельскохозяйственных культур по пахотным площадям Хабаровского района. Построены аппроксимирующие функции, имитирующие сезонный ход по маске пахотных земель Хабаровского района, модели пахотных земель, сои и остальных культур. Установлено, что график аппроксимирующей функции по модельным полям соответствует графику аппроксимирующей функции пахотных земель. Описанный подход может применяться для разработки регрессионной модели прогнозирования урожайности сои любого региона южной части российского Дальнего Востока.

Предложена оригинальная трехмерная модель динамики свободной поверхности, линии трехфазного контакта (ЛТФК) и динамического контактного угла в переменных Лагранжа для численного решения краевых задач смачивания и растекания. Показано, что

	<p>классическая гидродинамическая модель имеет сингулярность на ЛТФК, приводящая к численной неустойчивости решения. Для устранения особенности решения предложена модель трения-скольжения в окрестности ЛТФК, включающая два диссипативных механизма на твердой стенке и ЛТФК, которые зависят от скорости ее движения, физико-химических свойств поверхности и основных параметров течения. С использованием вариационной формулировки задачи и молекулярно-кинетической модели динамического контактного угла Блэка предложен эффективный и устойчивый алгоритм решения уравнений гидродинамики со свободной границей в условиях смачивания и растекания.</p> <p style="text-align: right;">ХФИЦ – ВЦ ДВО РАН</p>
<p>4. Высокопроизводительные вычисления</p>	<p>Разработана новая версия системы автоматизированного распараллеливания SAPFOR (System FOR Automated Parallelization), которая объединяет различные подходы, направленные на автоматизацию программирования и дает возможность пользователю принимать активное участие в процессе распараллеливания программы. Распараллеливание выполняется в модели DVMH, что позволяет разрабатывать эффективные параллельные программы для гибридных вычислительных кластеров. Систему SAPFOR можно условно разделить на три части: ядро системы, отвечающее за анализ, преобразование и распараллеливание программы; средства динамического анализа программы; средства интерактивного взаимодействия с пользователем.</p> <p>В ядре системы были реализованы новые преобразования, необходимые для эффективного отображения программ на параллельные ЭВМ: замена массивов структур на отдельные массивы для каждого члена структуры, рекурсивное клонирование функций, замена вызовов исходной функции на вызовы преобразованной функции и др.</p> <p>Новая версия динамического анализатора опирается на инструментацию программы на уровне LLVM IR и позволяет выполнять выборочную инструментацию программы, не теряя при этом полноту проводимого анализа.</p> <p>В подсистеме интерактивного взаимодействия с пользователем разработан механизм для удобного задания дополнительных свойств программы и управления преобразованиями программы, выполняемыми на уровне исходного кода.</p> <p>Новые возможности системы SAPFOR позволили ускорить процесс разработки ряда прикладных программ. Например, программы для численного моделирования развития</p>

гидродинамических неустойчивостей (Си/Си++) и программы для исследования процесса наполнения плазмой расширенного реакторного отсека (Фортран).

На основе анализа потоков данных численного метода решёточного уравнения Больцмана (LBM) разработана новая компактная схема переноса. Уникальным свойством схем этого класса является локализация вычислений внутри изолированных групп ячеек. На каждом шаге по времени вся d-мерная расчётная сетка разбивается на группы по $2d$ ячеек, обновление каждой группы происходит независимо от других, что позволяет в реализациях достичь предельной асинхронности без гонки данных. Схема согласована с локально-рекурсивными нелокально-асинхронными алгоритмами класса ConeFold, что позволяет достичь недоступной ранее вычислительной интенсивности. Вычислительные ядра, основанные на данных алгоритмах, реализованы для CPU, GPU и гибридных систем, и во всех случаях показали рекордную для выбранных конфигураций компьютера производительность LBM D3Q7-D3Q27. Компактная схема расширяется на другие численные методы вычислительной гидрогазодинамики, сформулированные в терминах потоков.

ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

Проведено численное моделирование воздействия термически стратифицированного источника энергии на головную ударную волну и аэродинамические характеристики тела. Получено множественное проявление неустойчивости Рихтмайера-Мешкова, разрушающее фронт головной ударной волны и формирующее новый много вихревой механизм воздействия на тело. Достигнуто практически полное разрушение ударной волны в рабочей камере, а также головной ударной волны в поле плотности. Показана возможность получения локальных зон высокой энергии и температуры за ударной волной со значениями, которые в несколько раз превышают эти значения для однородного источника энергии с такой же полной энергией. Представленные результаты получены с использованием высокопроизводительных параллельных вычислительных систем и соответствует современному мировому уровню научных исследований по направлению удаленного энергетического управления высокоскоростными потоками.

С использованием вариационного метода построения квазиизометрических отображений разработан параллельный алгоритм построения адаптивных подвижных сеток,

	<p>продемонстрировано качество его работы, эффективность и масштабируемость с использованием MPI при использовании до 1000 вычислительных ядер. Полученные результаты внедрены в оборонной промышленности, в частности они используются при проектировании изделий в Военно-промышленной корпорации «НПО Машиностроения».</p> <p>Разработаны алгоритмы решения задачи построения допустимого многопроцессорного расписания в условиях неопределенности, при наличии неоднородных ресурсов, а также с использованием параллельных вычислений. Разработаны численные методы аппроксимации множества Парето на основе универсальной процедуры, не требующей дополнительных предположений о критериальных функциях и характере допустимого множества. Полученные результаты могут быть использованы при разработке вычислительных систем реального времени и при проектировании бортовых систем.</p> <p>Предложен алгоритм поиска глобального экстремума при интервальных ограничениях на параметры задачи. Метод не предоставляет гарантий оптимальности в отличие от детерминированных алгоритмов глобальной оптимизации. Метод программно реализован и применен для решения практической задачи поиска минимума энергии фрагмента плоской кристаллической решетки. Результаты численного эксперимента показали существенное преимущество предложенного способа выбора стартовых точек по сравнению с псевдослучайным. Решение задач одномерной оптимизации может выполняться независимым образом. Поэтому описанный алгоритм хорошо подходит для использования параллельных и распределенных вычислений для ускорения работы.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>На основе консервативной численной методики на суперкомпьютерах параллельной архитектуры осуществлено моделирование и анализ аэродинамического и теплового воздействия на посадочный модуль при его посадке на поверхность в условиях атмосферы Марса с работающей тормозной двигательной установкой. Вычислительный алгоритм основан на стандартизированной системе передачи сообщений Message Passing Interface (MPI). В нем используются как блокирующие, так и неблокирующие процедуры обмена с контролем завершения операций. Распараллеливание по пространству осуществляется по двум или трем направлениям в зависимости от размера области интегрирования и параметров</p>
--	--

вычислительной сетки. Моделирование осуществлено на вычислительных ресурсах Межведомственного суперкомпьютерного центра РАН.

Разработан параллельный вычислительный алгоритм для исследования механизмов взаимодействия ударной волны с пылевыми слоями. Впервые проведено прямое численное моделирование взаимодействия ударной волны со слоем частиц с учетом их движения и неидеального взаимодействия. Слой толщиной 800 мкм моделировался заданием системы из 175 цилиндров диаметром 90 мкм. Численное исследование проводилось в рамках двумерных уравнений Эйлера, которые решались в области с изменяющейся границей методом декартовых сеток. Параллельный вычислительный алгоритм позволяет с высокой эффективностью проводить моделирование с использованием нескольких тысяч процессорных ядер на сетках с числом ячеек до 1 млрд. Использование данного метода может дать качественно иные результаты за счет учета нестационарных аэродинамических эффектов при взаимодействии потока с близко расположенными телами.

ИАП РАН

Разработана программа моделирования эксперимента по виртуальному скринингу в Desktop Grid. Показано, что репликация в «хвостовой» части вычислительного эксперимента в Desktop Grid эффективна с точки зрения критерия минимизации общего времени вычислений за счет дополнительных затрат на избыточные вычисления реплик заданий, и позволяет сократить длительность выполнения «хвостовой» части на 1-2 порядка.

Разработана и реализована имитационная модель досчета вычислительного эксперимента в Desktop Grid. Эмпирические функции распределения случайных величин для моделирования ненадежности узлов получены анализом статистики выполнения проекта добровольных вычислений RakeSearch. Модель апробирована на данных выполнения проекта добровольных вычислений RakeSearch, сделаны выводы об эффективности различных эвристик репликации заданий.

Подготовлена основа для создания специализированной Desktop Grid для проведения виртуального скрининга лекарств и создан проект добровольных вычислений SiDock@home на базе платформы BOINC для виртуального скрининга лекарств совместно с научной группой из университета г. Любляна, Словения. В проекте реализован прототип ранее разработанной теоретико-игровой математической модели планирования заданий в Desktop Grid.

ИПМИ КарНЦ РАН

Предложен и реализован алгоритм распараллеливания вычислений на кластерах с несколькими независимыми вычислительными устройствами CPU/GPU для моделирования несжимаемой жидкости на базе алгоритма гидродинамики сглаженных частиц в модификации для несжимаемой жидкости (PCISPH).

ИСИ им. А.П. Ершова СО РАН

Для задач фильтрации двухфазной несжимаемой жидкости с разрывными решениями разработаны вычислительные алгоритмы, основанные на явной противопотоковой аппроксимации интегральных законов сохранения. Приложением является изучение процессов вытеснения нефти водой. Построена явная схема для двухпористой 3D модели трещиновато-пористой среды, в которой противопотоковый подход реализуется не только внутри каждой среды, но и при обмене двухфазной жидкостью между поровыми блоками и трещинами. Предложена явная схема для задачи с разнонаправленными потоками фаз, являющейся основой описания процесса гравитационной сегрегации двухфазной жидкости в пористой среде. Для построенных схем установлен принцип максимума и решена проблема однозначной разрешимости сеточных задач с условиями непротекания на внешней границе области и с заданными дебитами на нагнетательных и добывающих скважинах.

Модернизированы и реализованы новые алгоритмы генерации распределённых программ численного моделирования на мультикомпьютерах для системы LuNA. Система LuNA обеспечивает автоматическое конструирование распределённых программ численного моделирования на мультикомпьютерах. Конструирование программы осуществляется в два этапа: вывод алгоритма решения поставленной задачи в аксиоматической теории, частично описывающей предметную область, и генерация распределённой программы по выведенному алгоритму. Автоматическое конструирование программ в других предметных областях сводится к замене частичной аксиоматической теории, описывающей предметную область. В 2020 году были модернизированы алгоритмы генерации программ, что позволило уменьшить в 3-5 раз время выполнения сгенерированных программ. Ускорение достигнуто за счёт сокращения накладных расходов на работу исполнительной системы. Модернизированные алгоритмы сохраняют возможность автоматического обеспечения динамических свойств конструируемых программ, таких как динамическая балансировка нагрузки на вычислительные узлы

мультимедиа. Достигнутое качество конструирования параллельных программ позволяет начать работы по реализации технологии активных знаний.

Построена вычислительная модель эволюции белых карликов и взрыва сверхновых типа Ia на модели гравитационной гидродинамики со звездным уравнением состояния. Для восстановления внутренней энергии белого карлика мы используем уравнения для энтропии, что позволяет избежать сложного итерационного процесса для вычисления температуры. Кроме этого, такая запись уравнений позволяет разработать эффективную программную реализацию с использованием векторных инструкций AVX-512. Для детального описания горения углерода в белом карлике используется технология вложенных сеток, когда гидродинамика взрыва моделируется на регулярной сетке, а подсеточные процессы горения углерода в качестве отдельной гидродинамической задачи на вложенных сетках. Вычислительные эксперименты, проведенные на суперкомпьютере НКС-1П, оснащенный процессорами Intel Xeon Phi KNL, показали, что в зависимости от ядерного горения углерода варьируется энергия взрыва, что приводит к различию в кривых блеска. Что в свою очередь говорит о ненадежности использования сверхновых типа Ia в виде «стандартных свечей» для измерения расстояний во Вселенной.

ИБМиМГ СО РАН

В части «разработка сверхмасштабируемых алгоритмов для решения задач многофазной многокомпонентной фильтрации, решения уравнения переноса, решения систем линейных и нелинейных уравнений».

Для решения разреженных СЛАУ большой размерности в численных методах подземной гидродинамики в библиотеке AMGCL были реализованы новые эффективные алгоритмы с использованием паттерна стратегии, специализации шаблонов и свободных функций, позволившие добиться 4х кратного сокращения времени расчетов по сравнению с имеющимися аналогами и на 40% снизить потребность в памяти. Использование паттерна стратегии, специализации шаблонов и свободных функций позволяет использовать в структурах данных и алгоритмах небольшие блочные матрицы статического размера двойной, одинарной и смешанной точности. Такой подход позволил снизить требования алгоритмов к объему и пропускной способности памяти, позволил значительно ускорить решение задач, не меняя структуры предобуславливателя и без потерь общего качества решения СЛАУ большой размерности. Новые алгоритмы решения СЛАУ большой

размерности позволили существенно снизить потребность в компьютерных ресурсах при моделировании объектов подземной гидродинамики.

Методами компьютерного моделирования рассмотрена и проанализирована возможность существования аллотропных модификаций элементного азота, содержащих от четырех до десяти атомов данного элемента. Определено, что среди различных аллотропных модификаций азота, содержащих от четырех до восьми атомов азота в молекуле, только четыре структуры, а именно N₄ (прямоугольник), N₄ (тетраэдр), N₆ («открытая книга») и N₈ (куб), способны вступать в реакцию с молекулярным кислородом со значительным выделением тепловой энергии. Получены модели аллотропных модификаций азота, перспективные в качестве горючих материалов. Компьютерное моделирование формирования металлокластеров Al₂M₃ гибридным методом функционала плотности OPBE/TZVP позволило оценить устойчивость различных 3d-элементов. Использование среды высокопроизводительных вычислений на примере моделирования реакции образования металлокластеров Al₂M₃ в газовой фазе обеспечило исследование параметров и структуры 3d-элементов. Методами компьютерного моделирования рассмотрена и проанализирована возможность существования аллотропных модификаций элементного азота, содержащих от четырех до десяти атомов данного элемента. Моделирование структур металлокластеров Al₂M₃ позволило оценить устойчивость различных 3d-элементов.

В результате исследований по векторизации программного контекста произвольного вида был выделен специальный тип контекста, для которого допустимо применение векторизации практически без ограничений. Данный тип контекста □ плоский цикл □ представляет собой цикл, тело которого подчиняется жестким требованиям по обращениям в память (благодаря чему исключаются конфликты по памяти), по выравниванию данных, а также некоторым другим требованиям. Разработан ряд методов для векторизации тела плоского цикла произвольного вида, в частности когда тело цикла содержит простые вычисления, операторы передачи управления, сильно разветвленное управление, вложенные гнезда циклов, в том числе содержащие нерегулярное количество операций, вызовы функций. Для всех этих разновидностей программного контекста тела плоского цикла разработаны методы векторизации с помощью перевода логики программы в предикатное представление и дальнейшего объединения путей выполнения с помощью масочных

	<p>инструкций AVX-512. Разработанные методы векторизации были опробованы на практических задачах (задачи линейной алгебры, решение систем линейных уравнений, реализация физических решателей, операции с геометрическими объектами). При этом среднее ускорение программного кода для реальных приложений, достигаемое вследствие векторизации, составило около 7 раз на различных рассмотренных задачах по сравнению со скалярной версией кода.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ НИИСИ РАН</p> <p>Предложен метод кластерного Монте-Карло для численного расчета статистической выборки пространства состояний векторных моделей. Разработан новый метод вычисления многомерной плотности вероятности состояний систем взаимодействующих частиц в векторных моделях.</p> <p>Выполнены численные расчеты свойств и параметров спинного стекла в модели Эдвардса-Андерсона. Критические показатели были получены для описания поведения модели в критической области. Для расчета использован высокопроизводительный алгоритм обмена репликами Монте-Карло.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ ДВО РАН</p>
<p>5. Теоретическая информатика и дискретная математика</p>	<p>Разработан программный комплекс Multi-view StereoMaker, который позволяет производить автоматическое построение стереоизображений для нескольких объектов и сопроводительной информации к ним с помощью технологии multi-view. Программный комплекс Multi-view StereoMaker работает с произвольными 3D объектами, представляющими как результаты расчетов задач математического моделирования, так и заданные пользователем изображения. Программный комплекс позволяет работать с разными стереобазам. Построение отображения результатов научных исследований в стереорежиме реализовано для автостереоскопического монитора, который позволяет наблюдать стереоизображение без очков, обеспечивая при этом высокое качество. Программный комплекс предназначен для создания анимированных стереопрезентаций результатов научных исследований. Получено свидетельство о государственной регистрации программ на ЭВМ.</p> <p>Предложены две новых модификации алгоритма стохастической трассировки лучей для использования в реалистичной компьютерной графике и вычислительной оптике. Они позволяют значительно снизить зашумленность изображений, присущую стохастическим методам. В основе модификаций лежит нахождение оптимальных весов множественной</p>

	<p>выборки по значимости для трассировки с использованием фотонных карт и введение понятия квази-зеркальных объектов и особой обработки рассеивания света на них. Для обоих случаев получены теоретические выкладки, позволяющие выделить и минимизировать шумовую составляющую результата моделирования. Численные методы вычисления оптимальных весов разработаны и проверены на тестовых сценах. В результате применения разработанных подходов время генерации итоговых незашумленных высококачественных изображений сократилось в несколько раз.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН</p> <p>Разработаны и исследованы новые методы построения и проверки гипотез в рамках подхода к поиску параметрических зависимостей в больших прикладных данных, основанного на использовании Хаф-подобных преобразований. Методы успешно протестированы на цифровых данных большого объёма из области ритейла. С помощью разработанных алгоритмов решены различные прикладные задачи из неорганической химии, экономики и других областей.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Представлен подход к решению задач выбора оптимальных конструкций роботов и их комбинаций при наличии неполной информации о потенциальных целях. Такая информация моделируется с помощью бинарных отношений предпочтения (доминирования) на множестве роботов и целей. Проведен аналитический обзор различных определений оптимальности и доминирования роботов. На основе предложенных моделей сформулирован ряд типовых задач проектирования групп роботов и даны рекомендации по их решению. Преимущество этого подхода заключается в том, что он позволяет находить оптимальные решения для максимального достижения многих целей при ограниченных ресурсах, что достигается за счет использования всей имеющейся информации о потенциальных целях и предпочтениях при выборе конструкций роботов, выстраивании их в группу, охватывающую как можно больше целей, и выборе соответствующей стратегии.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>Предложена модель кооперативной игры на графе, в которой характеристическая функция определяется с помощью максимального покрытия графа парами связанных вершин. Предложен метод производящих функций для нахождения максимального</p>
--	--

покрытия графа и для вычисления значения Оуэна как решения данной кооперативной игры.

Разработаны математические и имитационные модели оптимального параллельного управления деком в двухуровневой памяти, когда в качестве критерия оптимальности рассмотрены минимальные средние затраты на перераспределение памяти. Построена математическая модель для задачи оптимального управления несколькими FIFO-очередями в двухуровневой памяти и несколькими деками в двухуровневой памяти.

Рассмотрена система обслуживания, в которой время обслуживания имеет вид двух-компонентной смеси распределений Парето. Исследована чувствительность основных стационарных характеристик системы к варьированию компонент смеси в терминах равномерной метрики. Теоретический анализ иллюстрируется рядом численных примеров.

Предложена модель коммуникационного графа ученых нового типа, представляющего собой пересечение графа соавторства и графа цитирования.

Разработана дискретно-событийная имитационная модель системы Desktop Grid на основе обобщенных полумарковских процессов.

В развитие модели задачи поиска «иголки в стоге сена» сформулирована новая математическая постановка — рискованный поиск с растущей сложностью. Для новой формулировки задачи получена оптимальная стратегия, формулы вычисления ожидаемого времени завершения поиска и стоимости поиска.

Исследована модель системы обслуживания-запасания, в которой заявки могут поступать группами, а обслуживание имеет групповой характер. Исследовано стационарное распределение двух моделей данного типа систем матрично-аналитическим методом, получены результаты сравнительных численных экспериментов.

Для многосерверной системы с повторными вызовами и заявками N классов с пуассоновскими входными процессами на основе регенеративного подхода и метода каплинга получены в явном виде моменты стационарного распределения.

ИПМИ КарНЦ РАН

Получено семейство собственных функций для всех ненулевых собственных значений целочисленного графа, являющегося графом Кэли на симметрической группе степени n , порождающее множество которого состоит из транспозиций специального вида. Спектр этого графа содержит все целые значения в диапазоне от $-(n-1)$ до $(n-1)$ (включая 0 при $n > 3$). Для собственных значений $n-m-1$, $n > 2m$, установлена связь найденных функций со стандартным S_n -модулем Шпехта. Доказано, что любая $(n-2)$ -собственная функция графа

восстанавливается по значениям на второй окрестности вершины, а минимальная мощность её носителя равна $2(n-1)!$. Дана характеристика таких функций и показано, что они получаются как разность характеристических функций двух полностью регулярных кодов радиуса два. Полученные результаты являются фундаментальными в спектральной теории графов и теории регулярных кодов, а также имеют прикладное значение в компьютерных науках при моделировании многопроцессорных систем.

ИММ им. Н.Н. Красовского УрО РАН

Иерархия Вэджа, являющаяся важным инструментом измерения топологической сложности, была определена и изучалась только для нульмерных пространств. Предложено ее расширение в терминах теоретико-множественных операций на произвольные квазипольские пространства, важные для математики и информатики. Установлены основные свойства этих пространств, в частности сохранение уровней иерархии относительно непрерывных открытых сюръекций. Иерархия Вэджа впервые описана в терминах порождающих и определяющих соотношений. Исследована связь теории иерархий с теорией нётеровых квази порядков.

В рамках изучения вычислимых элементов несчетных структур были исследованы свойства структур и полей вычислимых действительных чисел, порожденных различными классами вычислимых численных функций. Были развиты методы для данных структур, позволяющие исследовать следующие вопросы: является ли порожденная структура вещественным замкнутым полем, существует ли для порожденной структуры вычислимая копия. Разработаны достаточные требования на класс вычислимых численных функций, для которых порожденная структура является вещественным замкнутым полем. Доказано, что ни для полиномиально вычислимых вещественных чисел, ни для вычислимых вещественных чисел, порожденных классами Гжегорчика, нельзя построить вычислимых копий. Как следствие можно утверждать, что их спектры не содержат низких степеней. Также был предложен критерий вычислимой представимости архимедовых упорядоченных полей.

Для новой алгебры дискретно-временных стохастических и детерминированных боксов Петри dtsdPBC (расширения исчисления dtsiPBC положительными детерминированными (постоянными) задержками активностей) доказана согласованность шаговой операционной семантики (основанной на помеченных вероятностно-временных системах переходов с тремя типами состояний) и денотационной семантики (определенной

	<p>на помеченных дискретно-временных стохастических и детерминированных сетях Петри со стохастическими и детерминированными переходами) относительно шаговой стохастической бисимуляционной эквивалентности, а также установлены взаимосвязи последней с другими поведенческими отношениями в рамках dtsdPBC.</p> <p>Для безопасных непрерывно-временных сетей Петри со «слабой» семантикой прохождения времени и «промежуточной» семантикой по памяти (СлНВСП) предложен метод дискретизации пространства состояний (т.е. показано, что для любого пробега СлНВСП с нецелочисленными границами временных интервалов существует эквивалентный в определенном смысле пробег только с целочисленными значениями прохождения времени), разработана частично-упорядоченная семантика в терминах множества временных (причинных) процессов (пар, состоящих из временных причинных сетей, (построенных из событий и условий, связанных частичным порядком; отсутствие частичного порядка означает параллелизм между элементами причинных сетей), и их гомоморфизма в СлНВСП), а также показано существование биективного отображения между пробегами (интерливинговой семантикой) и линеаризациями причинных сетей (частично-упорядоченной семантикой), что говорит о корректности последней семантики относительно первой в контексте СлНВСП.</p> <p>Для безопасных непрерывно-временных сетей Петри с «сильной» семантикой прохождения времени и «промежуточной» семантикой по памяти (СтНВСП) построена иерархия тестовых эквивалентностей, разработанных на основе интерливингового и частично-упорядоченного подходов.</p> <p>Разработано расширение логики LTL – логика cycle-LTL, которое позволяет описывать как высокоуровневые (не зависящие от реализации), так и низкоуровневые (учитывающие специфику реализации) требования к программному обеспечению, основанному на циклах управления. Программное обеспечение такого рода реализует повторяющийся цикл управления, имеющий три стадии: входную стадию получения данных из окружающей среды (в частности, объекта управления), стадию обработки данных и выходную стадию передачи результатов обработки данных окружающей среде. Высокоуровневые требования рассматривают программное обеспечение как черный ящик, оперируя только его входами-выходами. Низкоуровневые требования учитывают особенности стадии обработки входных данных. Логика cycle-LTL расширяет логику LTL за счет двух новых видов модификаций стандартных темпоральных операторов X, F, G и U: первые учитывают только состояния входной и выходной стадий и, таким образом, описывают высокоуровневые требования, а вторые учитывают только состояния стадии обработки данных и, таким образом, описывают</p>
--	--

	<p>низкоуровневые требования. Семантика новой логики определена в терминах гиперпроцессной системы переходов – помеченной системы переходов, обогащенной взаимодействующими процессами, их функциональными состояниями и действиями, которые могут выполняться в этих состояниях, включая действия с дискретными таймерами. Предложенный подход к спецификации требований позволяет в случае невозможности доказать соответствие программного обеспечения высокоуровневому требованию, использовать низкоуровневые требования как гипотезы для нахождения и локализации ошибок в программном обеспечении, связанных с этим высокоуровневым требованием. Использование системы переходов в качестве модели управляющего программного обеспечения при определении семантики логики <i>cusle</i>-CTL позволяет проверять требования, описанные в этой логике, с помощью методов проверки моделей.</p> <p>Разработан и реализован новый программный комплекс, предназначенный для моделирования, анализа и верификации SDL-спецификаций распределенных систем. Он включает транслятор из языка SDL в разработанный ранее язык <i>Dynamic-REAL</i>, системы автоматического моделирования спецификаций, представленных на этом языке, и их верификации с помощью системы <i>SPIN</i>. Этот комплекс применяется для верификации системы управления сетью банкоматов.</p> <p>Разработана и реализована новая версия системы верификации финитных итераций над изменяемыми структурами данных в С-программах без инвариантов циклов, которая включает модуль автоматизированного доказательства условий корректности.</p> <p>Проведены исследования методов и средств эффективного визуального представления структурной информации с использованием графовых моделей. Разработан эффективный алгоритм укладки иерархического графа с портами на плоскости и выполнена его реализация в рамках системы визуализации <i>Visual Graph</i>. Осуществлено развитие системы <i>Visual Graph</i> как системы анализа и визуализации сложной структурированной информации большого объема на основе атрибутированных иерархических графов.</p> <p>Выполнены работы по исследованию и развитию модели визуализации графовых алгоритмов, в которой описание алгоритма является параметром и частью изображения, разработаны методы и средства динамической визуализации процессов исполнения теоретико-графовых алгоритмов, позволяющие совмещать визуализацию шагов алгоритмов обработки динамически изменяемых графов с их визуальными эффектами.</p> <p style="text-align: right;">ИСИ им. А.П. Ершова СО РАН</p>
--	--

Для преодоления проблемы сильной чувствительности к выбросам кластеризации на базе метода с k-means с расстоянием Махаланобиса предложена задача минимизации дифференцируемой робастной оценки среднего от квадратов расстояний Махаланобиса. Предложенный подход закладывает основу робастности искомого решения. Для поиска центров кластеров и ковариационных матриц предложен алгоритм типа итеративного перевзвешивания. На наглядных примерах показана его нечувствительность к большим объемам выбросов.

ИПМА КБНЦ РАН

Построены и исследованы новые модели и алгоритмы решения для задач теории расписаний по оперативному управлению складом.

Построены и исследованы новые модели целочисленного линейного программирования, точные и приближенные и алгоритмы для решения задач маршрутизации транспортных средств с гибким графиком обслуживания клиентов.

Разработаны точные и приближенные алгоритмы их решения полиномиальной трудоемкости для цеховых задач теории расписаний, в которых работы требуют дополнительного ресурса в течение всего времени их выполнения изучена комбинаторная сложность.

Построены эффективные алгоритмы с гарантированными оценками качества для труднорешаемых экстремальных задач, индуцированных прикладными проблемами поиска сгущения объектов. Разработаны точные полиномиальные алгоритмы для задач обработки множеств и последовательностей точек евклидова пространства; для алгоритмов для задач обработки квазипериодических последовательностей проиллюстрирована применимость к решению задач анализа биомедицинских сигналов.

Доказано, что комбинаторные t-дизайны и их q-ичные аналоги, разностные множества и двоичные бент-функции эквивалентны совершенным раскраскам вершин в графах Джонсона и Грассмана или в графах, которые являются их естественными обобщениями.

Рассмотрены взаимосвязи между теориями паросочетаний в гиперграфах и диагоналей в многомерных матрицах. Сделан обзор наиболее интересных и важных результатов о существовании и числе паросочетаний в гиперграфах, а также разобрано, как их можно интерпретировать с точки зрения матричного подхода.

Построена классификация графов малого диаметра по числу пар диаметральных вершин, содержащихся в графе. Установлены все возможные значения параметров n и k , при которых существует n -вершинный граф диаметра 2, имеющий в точности k пар

	<p>диаметральных вершин. Найден наименьший порядок этих графов. Описаны и подсчитаны такие графы с большим числом вершин. Для любого наперед фиксированного целого $k \geq 1$ внутри каждого выделенного класса n-вершинных графов, содержащих ровно k пар диаметральных вершин, описан класс типичных графов. Для введенных классов исследовано свойство «почти все» для любого $k=k(n)$ с определённым ограничением роста. Доказано, что нельзя ограничить число пар диаметральных вершин наперед заданным целым k, чтобы получить почти все графы диаметра. Это исследование расширяет наши представления о структурных свойствах типичных графов небольшого диаметра.</p> <p>Исследована математическая первооснова оригинального подхода полиэдральной комплементарности, предложенного для отыскания экономического равновесия в моделях обмена и различных их вариаций.</p> <p>Полученная общая теорема представления ядра в виде супердифференциала позволяет использовать аппарат субдифференциального исчисления для описания структуры ядер для классических нечетких расширений обычных кооперативных игр.</p> <p>Разработан гибридный алгоритм построения расписаний многопродуктового производства для задач большой размерности. Экспериментально показано преимущество предложенного алгоритма в сравнении с известным ранее алгоритмом по качеству решений и времени счета. Исследована сложность задачи минимизации общего времени обработки идентичных деталей в роботизированных производственных системах. Предложены новые полиномиальные приближенные алгоритмы с константной оценкой точности для задач составления энергетически эффективных расписаний с многопроцессорными работами.</p> <p>Для практически значимых критериев качества управления впервые формализована неаддитивная задача планирования оптимального группового обхода заданных на плоскости зон при заданном пространственном распределении рисков потери управления. Основные результаты получены с помощью разработанных модификаций оригинального метода упругого следа. Часть полученных аналитических результатов верифицирована имитационными экспериментами.</p> <p style="text-align: right;">ИМ им. С.Л. Соболева СО РАН</p> <p>Исследована проблема точных многоразрядных вычислений по формуле Кастелейна для перечисления совершенных паросочетаний решеточного графа. Построено доказательство классической формулы, при этом получено упрощенное представление с</p>
--	---

	<p>временем вычислений приблизительно в четыре раза меньше. Предложен подход к выполнению точных вычислений.</p> <p style="text-align: center;">Дагестанский ФИЦ РАН</p> <p>Решена задача определения минимального набора ребер, удаление которых из оргграфа разрывает все пути, проходящие через выделенное множество вершин и предложены способы уменьшения вычислительной сложности построенного алгоритма.</p> <p>Для прикладных моделей пуассоновского потока получены достаточно сильные синергетические эффекты их целевых функций. Первая модель характеризует защитные свойства напыления в порошковой металлургии, вторая описывает процесс печати и ксерокопирования.</p> <p style="text-align: center;">ИПМ ДВО РАН</p>
6. Системное программирование	<p>Разработан метод поиска ошибок взаимных блокировок потоков, в котором семантика многопоточных программ моделируется с помощью графа блокировок - расширенного графа вызовов с добавлением информации об удерживаемых блокировках. Детектор поиска взаимных блокировок на основе графа блокировок показал 50-70% истинных срабатываний при анализе 8 проектов с открытым исходным кодом на языках C/C++/Java общим размером более 14 млн. строк кода.</p> <p>Разработаны методы анализа программ при помощи частичной эмуляции программного кода на базе эмулятора Qemu. Данные методы позволяют применять средства отладки и динамического анализа для микропрограммного кода без применения средств аппаратной отладки и отсутствии полноценной поддержки платформы в эмуляторе.</p> <p>Разработаны методы поиска шаблонов бинарного кода по пополняемой базе на основе Debian дистрибутива, идентификации версий библиотек, использованных при компоновке результирующей программы. Данные методы позволяют определять версии библиотек и обращаться к базам известных ошибок и уязвимостей, для проверки на наличие известных ошибок, включая случаи, когда поставщик программного обеспечения не сообщает версию и название использованных библиотек. Методы реализованы в системе ISP Gene. Разработаны методы динамического символического выполнения позволяющие, за счет примененных оптимизаций, значительно повысить эффективность анализа бинарного кода. Были разработаны предикаты безопасности, позволяющие осуществлять поиск потенциальных ошибок, для случаев, когда такие ошибки программного обеспечения не проявились во время исполнения и не привели к срабатыванию таких инструментов как Valgrind и Google Sanitizers.</p>

	<p>Разработан метод фаззинга, позволяющий учитывать семантику полей во входных данных, осуществлять параллельный запуск фаззеров, что позволяет увеличить скорость прироста покрытия во время фаззинга. Разработан метод позволяющий производить дополнительный анализ программ при помощи инструментов Valgrind и Dr. Memory. Реализация разработанных методов включена в программные системы, разрабатываемые ИСП РАН: Crusher в инструменте Sydr, ИСП Фаззер.</p> <p>Разработан алгоритм быстрого анализа сверху-вниз по графу вызовов для дополнения анализа на основе резюме снизу-вверх с целью получения недостающей информации о помеченных данных, целых числах, указателях, строках и др. Полученная информация используется для повторного анализа функции и формирования корректного резюме для анализа вызывающих ее функций. Разработанный метод позволил найти ошибки в тестовых программах, моделирующих реальные уязвимости.</p> <p>Разработаны методы облачных вычислений над конфиденциальными данными, сочетающее использование лямбда-архитектуры с ограничением на разрешенные дедуктивно безопасные запросы к базам данных, использующая свободное программное обеспечение.</p> <p>Исследованы и разработаны методы контролируемого развертывания облачной среды с масштабируемым распределенным хранилищем. Разработаны методы изолированной сборки бинарных кодов облачной среды, в том числе базовой операционной системы, лежащей в основе ее работы. Разработаны методы по безопасной изоляции слоев виртуализации и администрирования в облачной среде друг от друга. Разработан инструмент развертывания распределенных фреймворков для обработки больших данных, учитывающий разработанные методы по изоляции с сохранением возможностей к масштабированию.</p> <p>Исследованы структуры данных, представленных в формате файлов, наиболее активно использующихся в современных системах документооборота. Разработаны методы извлечения текстов и мета информации об элементах форматирования. Разработаны методы машинного обучения по извлечения логической и иерархической структуры документов - от названия документа к структурным элементам (таким как главы, разделы и другие). Разработаны и реализованы методы по формированию обучающих выборок для улучшения качества извлечения логической структуры и добавления новых типов документов. На базе разработанных методов реализована программная платформа - dedoc, которая позволяет извлекать текст и таблицы из документов в форматах docx, dox, odt, xlsx, xls, ods, ppt, pptx,</p>
--	---

	<p>odp, csv, txt, json, html, а так же предоставляет каркас для добавления других форматов. На основе платформы dedoc разработана и реализована программа docreader, которая позволяет обрабатывать растровые форматы pdf, djvu, а также электронные копии документов различных форматов (png, jpg и других). Программная платформа dedoc доступна для исследователей в открытом доступе по ссылке: https://github.com/ispras/dedoc/</p> <p>Сформулированы и доказаны необходимые и достаточные условия для реализации набора запрошенных путей на панели данных без непреднамеренных соединений хост-хост и, следовательно, без потенциальных циклов. Разработаны алгоритмы для коррекции набора путей проверки, индуцирующих непреднамеренные пути. Даны верхние оценки сложности алгоритмов; полиномиальная сложность алгоритма превентивной верификации набора путей относительно суммарной длины путей позволяет быть уверенным в его применимости для крупномасштабных виртуальных сетей. Разработан алгоритм построения разделяющей последовательности для входе-выходных полуавтоматов без ненаблюдаемых действий, которые достаточно часто используются в качестве спецификаций для описания компонентов различных телекоммуникационных систем, позволяющий избежать требования «о всех погодных условиях» при тестировании сетевых устройств. Получены верхние оценки длины разделяющей последовательности относительно числа состояний исследуемых входе-выходных полуавтоматов. Показано, что длина кратчайшей разделяющей последовательности может быть экспоненциальной относительно размеров полуавтоматов.</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. Разработана 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.</p> <p>Анализ разных типов недеklarированных возможностей в цифровой аппаратуре</p>
--	--

	<p>и методов противодействия им. Исследование применимости методов функционального тестирования и верификации цифровой аппаратуры для пред-и пост-производственного обнаружения недеklarированных возможностей. Проведен анализ современной научно-технической литературы, посвященной недеklarированным возможностям в цифровой аппаратуре и методам противодействия им. Исследована применимость методов функционального тестирования и верификации цифровой аппаратуры (в том числе разрабатываемых в ИСП РАН) для пред- и пост-производственного обнаружения недеklarированных возможностей.</p> <p>Разработана модель указателей адресуемой памяти и операций с указателями, в спецификации, в реализации, а также в рамочных предикатах для спецификации эффектов монадических функций, на основе исчисления регионов и динамических фреймов, поддерживающий, в том числе произвольно вложенные типы данных (структуры/массивы/объединения).</p> <p style="text-align: right;">ИСП им. В.П. Иванникова РАН</p> <p>Разработан метод дедуктивной верификации с применением обратной трансформации от программы на языке Си к эквивалентной предикатной программе. На первом этапе трансформации устраняются указатели с переводом программы на тот же язык Си без указателей. С использованием метода обратной трансформации проведена дедуктивная верификация программы memweight, входящей в библиотеку ядра ОС Linux, для вычисления числа элементов множества. Для упрощения верификации разработан и опробован метод спецификации промежуточного состояния исполняемой программы в виде независимой модели. Адаптирован метод лемма-функций, позволяющий упростить сложное доказательство по индукции в системе Why3. По той же технологии проведена дедуктивная верификация программы пирамидальной сортировки из библиотеки ядра ОС Linux.</p> <p>В целях упрощения программ на языке Си для их последующей дедуктивной верификации разработаны методы трансформации программ, устраняющие указатели. Для трансляции с языка Си на язык WhyML (основной язык в системе Why3) разработан промежуточный язык функционального программирования cP, не содержащий указателей и наиболее близкий к языку Си. Метод опробован на десятке программ из библиотеки ядра ОС Linux.</p> <p style="text-align: right;">ИСИ им. А.П. Ершова СО РАН</p>
--	--

<p>7. Информационно-вычислительные системы и среды в науке и образовании</p>	<p>Живая публикация — размещенная в интернете в открытом доступе научная работа, которая постоянно развивается и совершенствуется ее автором. Читатель всегда отдает предпочтение живой публикации, поскольку он уверен, что здесь тщательно исправлены все неточности и ошибки, замеченные с момента первого размещения работы в онлайн, а также постоянно отслеживаются изменения, происходящие в данной отрасли науки. Достоверное и надежное свидетельство живой публикации — свежая дата ее последней редакции. Эта дата не только размещается в броской форме в самой публикации, но и весьма желательна в тексте онлайн-библиографической ссылки на нее. Библиографическую ссылку в таком случае следует дополнить конструкцией вида "Редакция от ≈27.09.2018≈", где дата, окруженная символами "≈", всякий раз формируется динамически посредством кроссдоменных связей с сайтом живой публикации. Поддержка обновляемой даты последней редакции живой публикации реализована в проекте https://alive.keldysh.ru/.</p> <p>ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН</p> <p>В рамках работ по созданию Единого Цифрового Пространства Научных Знаний реализована цифровая семантическая библиотека по математике на основе программной среды разработки LibMeta.</p> <p>На основе анализа отечественного и зарубежного опыта построен ряд базовых моделей цифровой трансформации школы и соответствующих им стратегий, сформулированы требования к участникам образовательного процесса, регуляторным, компетентностным и культурным нормам, инфраструктуре. Показано, что дистанционный компонент образовательного процесса может оказывать существенное позитивное влияние на эффективность этого процесса.</p> <p>ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Рассмотрен ряд задач, связанных исследованиями коммуникации ученых через соавторство и цитирование. Для авторов Math-Net.Ru с использованием предложенного подхода показано отсутствие преднамеренного взаимного цитирования.</p> <p>В системе лингвистического корпуса ВепКар сформулированы и запрограммированы правила словоизменения для именных частей речи и глаголов вепского и карельского языков с учетом диалектных особенностей речи. Благодаря добавлению этих правил словоизменения в системе ВепКар было сгенерировано в полуавтоматическом режиме большое число словоформ, а именно словарь ВепКар пополнился на 2.1 млн словоформ. Всего корпус содержит 2.2 млн словоформ. Кроме семантической разметки, представленной</p>
--	---

в корпусе ВепКар (2,1 млн связей между словами из текста и значениями лемм в словаре), также была добавлена грамматическая разметка, а именно: установлено 1,1 млн связей между словами из текста и грамматическими характеристиками словоформ из словаря.

ИПМИ КарНЦ РАН

Разработаны и экспериментально проверены методы интеграции (включения) контента интеллектуальных научных интернет-ресурсов, построенных в нашем институте, в облако данных Linked Open Data в соответствии с принятыми в нем правилами.

Выполнены экспериментальные исследования по оптимизации параметра *TrMIN* (минимально допустимое значение доверия) модели оценки доверия. Применялись логистическая регрессия и бэггинг. Эксперименты проводились на двух, составленных ранее коллекциях: описание IT-проектов с Github и научные публикации с каталога European PubMed. Полученные значения параметра *TrMIN* в обоих случаях оказались достаточно близки. Можно считать, что полученная таким образом оценка параметра модели может применяться при решении классов задач, соответствующих обучающим коллекциям.

Разработан прототип системы, реализующей непрерывный процесс сбора и извлечения информации из веб-страниц интернет-ресурсов, пополнения базы знаний и контроля достоверности вносимой информации. Выполнены экспериментальные исследования на сайтах образовательных организаций. Исследованы возможные пути дальнейшего развития методов и подходов, применяемых при разработке системы.

Проведены исследования моделей и методов извлечения временной и количественно-параметрической информации. Разработана классификация типовых параметрических конструкций и созданы их неформальные описания, включающие отнесение к лексико-семантическому классу, внутреннюю структуру (набор полей), ссылки на другое конструкции и классы конструкций, а также набор индивидуумов и примеров использования в корпусе текстов. На основе классификации разработана базовая онтология параметрических конструкций. Проведено экспериментальное исследование метода извлечения временных и количественно-параметрических конструкций на основе шаблонных описаний на материале медицинской тематики.

Проведены исследования моделей и методов тематической и жанровой сегментации текста применительно к решению задачи поиска по информационным Интернет-ресурсам. Предложена комплексная модель, включающая знания о жанровых особенностях веб-сайта, его формальной структуре, предметной области и тематической принадлежности.

	<p>Предложен подход, интегрирующий методы на основе знаний и машинного обучения без учителя, который обеспечивает поиск информации на сайтах образовательных организаций.</p> <p>Проведены исследования модели дискурса, рассматривающей жанровые структуры (жанрово-композиционная сегментация) во взаимодействии с такими глубинными уровнями представления дискурса как риторическая и аргументативная. Предложен подход, обеспечивающий создание разметки текста в соответствии с заданным уровнем дискурса на основе индикаторного метода. Проведено экспериментальное исследование предложенного подхода на корпусе текстов научного стиля. Создан словарь индикаторов и разработаны методы оценки его применимости.</p> <p>Проведены исследования моделей и методов анализа трендов на основе метода выявления тематических кластеров, построенных на коллекциях публикаций научных конференций за разные периоды времени. Предложен подход к анализу трансформации терминологического состава кластеров во времени с помощью ориентированных графов, построенных на основе критерия, который позволяет фиксировать наиболее важные изменения.</p> <p>Для решения задач классификации, кластеризации, выявления ассоциаций и аномалий, часто возникающих при принятии решений, были исследованы различные виды нейронных сетей, метод Байеса, метод деревьев решений и другие методы машинного обучения. Анализ применения методов машинного обучения на практике показал, что для более эффективного и обоснованного принятия решений в слабоформализованных областях требуется сочетание этих методов с методами онтологического инжиниринга.</p> <p>На основе ранее разработанных концепции и архитектуры была реализована оболочка СППР, специализированная на область медицинской диагностики. База знаний этой оболочки включает базовую онтологию медицинской диагностики и фрагмент онтологии поддержки принятия решений. Оболочка также содержит библиотеку сервисов, реализующих метод экспертных правил, настройку специализированной оболочки на конкретные классы заболеваний, а также ввод данных о пациенте, на основании которых будут диагностироваться заболевания определенного класса.</p> <p>Найдены потенциальные гены-маркеры синдрома дефицита внимания и гиперактивности. Поиск осуществлялся в данных высокопроизводительного секвенирования РНК крови пациентов-близнецов, один из которых, в отличие от другого, страдал этим заболеванием. Для поиска биомаркеров были разработаны специальные алгоритмы и использованы методы из области биоинформатики и математической биологии.</p>
--	---

	<p>Разработан оригинальный метод глубокого обучения искусственной нейросети для анализа данных цифровой экспрессии генов. Метод реализует идею "распутывания" сигнала экспрессии генов на семантическую и стилистическую компоненты. В основе метода лежит нейросеть с архитектурой автоэнкодера. Метод может быть использован для гармонизации данных, для предсказания результата воздействия на клетки потенциальными лекарственными веществами, для моделирования нокаута генов.</p> <p>Разработан метод компьютерного зрения для точного подсчета количества клеток сложной формы на снимках микроскопа. Метод основан на обучении полносверточной искусственной нейронной сети на данных коллабораторов. Создано веб-приложение с открытым доступом для обработки снимков.</p> <p>Полностью подтверждена первоначальная гипотеза, что алгоритмы машинного обучения могут эффективно применяться для классификации изображений текстурного типа, полученных просвечивающей электронной микроскопией, в том числе использующие нейрокомпьютерный подход. Полученные результаты предназначены для разработки научных основ контролируемого изменения структуры и состава растительного сырья механохимическими методами для интенсификации экстракции биологически активных соединений.</p> <p>Предложен новый метод генерации кратких аннотаций научно-технических текстов на основе тематических моделей и теории риторических структур. Метод основан на представлении текстов в виде графов, использует лингвистическую базу знаний и машинное обучение. Для нахождения в тексте ключевых терминов используется так называемое тематическое моделирование.</p> <p>Предложены новые методы повышения качества информационного поиска на основе грамматики связей, в том числе с учетом перефразирования предложений. Исследованы модели определения тем текстов на естественном языке, связанные с ними графы, соответствующие понятия и оценки качества. Методы базируются на использовании диаграмм, генерируемых синтаксическим анализатором Link Grammar Parser. Тексты обрабатывались на русском, английском, казахском и турецком языках.</p> <p>В программную систему Sibernetica (созданную и разрабатываемую в ИСИ СО РАН с 2013 г.) добавлен ряд новых возможностей, расширяющих ее функциональность, включая 3D-визуализацию морфологии и активности нервных клеток в движущемся организме, моделирование отростков нервных клеток с функцией рецепторов растяжения (получающих</p>
--	--

информацию о состоянии модели тела), моделирование периодической активности моторных нейронов *C. elegans* класса DA и VA.

Выполнен анализ перспектив образовательной информатики в решении задач современных цифровых технологий. Изучался выбор функциональных моделей обучения для уменьшения числа ошибок программирования. Произведен анализ методов комплексного ознакомления с языками и системами программирования. Произведен анализ парадигмального подхода к схеме изучения и преподавания методов программирования.

Продолжено изучение возможностей применения решений и технологий больших данных для разных классов задач. В частности, проведены исследования и эксперименты с обработкой графа ДеБрёйна.

Осуществлена интеграция логико-вероятностного метода извлечения знаний с платформой документного моделирования BSystem. Средствами платформы реализован первый тестовый вариант документной модели системы задания классов гипотез для метода извлечения знаний.

Проведены исследования методов и средств реализации адаптивности в интеллектуальных системах дистанционного обучения, основанной на технологии адаптивной гипермедиа и моделях индивидуальных стилей обучения. Рассмотрены основные методы и техники адаптивного представления и адаптивной навигации в адаптивных обучающих гипермедиа-системах, а также основные модели, учитывающие индивидуальные стили обучения.

ИСИ им. А.П. Ершова СО РАН

В части «развитие методов эффективного использования экзафлопсных систем». С целью повышения эффективности планирования суперкомпьютерных заданий предложена классификация заданий, основанная на разности между запрошенным и фактическим временем выполнения задания. На основе статистики суперкомпьютеров МВС-100К и МВС-10П, установленных в МСЦ РАН, исследована эффективность применения известных методов машинного обучения для отнесения заданий к определенному классу в момент постановки задания в очередь. Предложенная классификация заданий, основанная на разности между запрошенным и фактическим временем выполнения задания, может быть применена для предсказания времени выполнения задания путем отнесения задания к определенному классу в момент постановки в очередь. Предсказанное таким образом время выполнения заданий может быть использовано при оптимизации планирования суперкомпьютерных заданий. Для отнесения задания к определенному классу была

	<p>использована статистика суперкомпьютеров МВС-100К и МВС-10П, на базе которой были исследованы известные методы машинного обучения. Наилучшие характеристики показал метод случайного леса. Предложена классификация суперкомпьютерных заданий, основанная на разности между запрошенным и фактическим временем выполнения задания и исследованы методы машинного обучения, позволяющие отнести задание к определенному классу в момент постановки в очередь.</p> <p>Предложен и реализован в виде программных средств метод сравнения энергоэффективности вычислительных систем на основе потребляемой мощности и времени выполнения параллельных программ. Предложенный в работе метод позволяет сравнивать энергоэффективность вычислительных систем на основе потребляемой мощности и времени выполнения параллельных программ. Реализующие метод разработанные программные средства позволяют по умолчанию собирать данные о профиле энергопотребления параллельных программ без изменения их исходного кода и могут быть интегрированы в систему управления заданиями суперкомпьютера. Результаты применения предложенного метода на разделах суперкомпьютера МВС-10П ОП показывают, что сравнение энергетических профилей параллельных программ позволяет оценить энергоэффективность вычислительных систем, и полученная оценка может быть использована в энергоэффективном планировании вычислительных ресурсов суперкомпьютера.</p> <p>В части «создание методов и интегрированной инфраструктуры взаимодействия научно-образовательных сетей». На базе инфраструктурно-сервисной платформы НИКС продолжено систематическое развитие сервисов идентификации участников научно-технического взаимодействия и повсеместного безбарьерного доступа к вычислительным и научным ресурсам на базе технологий федеративной аутентификации, реализующих инструменты взаимодействия с провайдерами идентификации и востребованными провайдерами сервисов по всему миру, а также сервиса международного роуминга в Wi-Fi сетях для научно-образовательного сообщества в рамках проекта eduroam. Усовершенствованы методы и инструменты для мониторинга, анализа и визуализации статистики по уровню использования телекоммуникационной инфраструктуры НИКС пользователями для целей обмена научными данными, установлены основные направления сетевого взаимодействия, рассчитаны типичные объемы обмена трафиком. Систематизированы и обобщены аспекты и устоявшиеся практики эксплуатации и совершенствования национальными научно-образовательными сетями и сетевыми консорциумами экосистемы сервисов для сферы образования и науки. Предложены</p>
--	---

	<p>основные направления развития сервисной платформы НИКС, включая масштабирование эксплуатируемых и внедрение новых потенциально востребованных сервисов.</p> <p>В части «разработка архитектур, системных решений и методов для создания вычислительных комплексов мультитепетафлопсного диапазона производительности, в том числе нетрадиционных архитектур микропроцессоров». В рамках исследования и разработки методов создания высокопроизводительных вычислительных систем для научных исследований в составе суперкомпьютера МВС-10П ОП создан новый раздел на основе процессоров с микроархитектурой Cascade Lake (99 вычислительных модулей). В результате пиковая производительность суперкомпьютера МВС-10П ОП возросла в 2,2 раза и превысила 1,2 Пфлопс. На основе нового раздела проведены исследования методов создания программно-определяемых систем хранения данных и повышения производительности ввода-вывода. С использованием NVMe дисков вычислительных модулей раздела, объединенных по протоколу NVMe-oF, собрана программно-определяемая параллельная файловая система Lustre с рекордными показателями производительности ввода-вывода. Система заняла 18-е место в мировом рейтинге io500, показав лучшие показатели среди российских суперкомпьютерных систем. Суперкомпьютер МВС-10П ОП использует передовую технологию прямого жидкостного охлаждения и входит в состав высокопроизводительного вычислительного комплекса МВС-10П с пиковой производительностью свыше 1,8 тфлопс.</p> <p>Для разрабатываемого векторного потокового процессора (ВПП), пиковая производительность одного ядра которого в 8 раз выше по сравнению с Intel Skylake, исследовалась реальная производительность выполнения программы быстрой сортировки (Quicksort) в зависимости от размера сортируемого массива. Исследование и сравнение производительности ВПП с Intel Skylake проводилось на гибридном варианте программы быстрой сортировки, обеспечивающем наибольшую производительность при использовании векторных команд, и состоящем из двух этапов. На первом этапе выполняется рекурсивное разделение сортируемых данных на блоки, На втором этапе производится упорядочивание элементов в каждом блоке с помощью программы битонной сортировки. Разработан и отлажен граф программы Quicksort с использованием новых команд, одна из которых разделяет вектор на части, другая – объединяет элементы двух коротких векторов в одном векторе. Результаты моделирования показали, что ВПП на программе быстрой сортировки имеет более высокую производительность по сравнению с Intel Skylake при размерах массива больше, чем 128 чисел с плавающей запятой двойной точности. Разрыв в производительности одного ядра ВПП по сравнению с Intel Skylake</p>
--	---

	<p>растет с увеличением размера массива, и на размере в 16К чисел достигает 11 раз. Таким образом, несмотря на более высокую пиковую производительность ВПП по сравнению с процессором традиционной архитектуры его эффективность на программе быстрой сортировки выше.</p> <p>В части «разработка механизмов интеграции средствами электронной библиотеки "Научное наследие России" цифровых информационных ресурсов различного вида». Разработаны методы и средства формирования интегрированного цифрового фонда электронной библиотеки (ЭБ) в среде распределенных информационных источников различной природы. При этом ЭБ является средством интеграции информационных ресурсов, в частности, обеспечивающих формирование и предоставление широкому кругу пользователей информационных ресурсов по различным направлениям. Решена задача визуализации контента ЭБ для образовательных и научных целей, что позволяет эффективно предоставлять пользователю информацию о динамических процессах и объемных объектах (реконструкция исторических памятников, моделирование физических и технологических процессов, визуализация решений уравнений механики или химических реакций), а также предоставлять научно-популярный контент, например, экскурсии по музеям. В ЭБ реализованы методы и средства, интегрирующие научные ресурсы институтов памяти (библиотек, архивов, музеев) и предоставляющие возможность многоаспектного поиска таких объектов, как "персона", "публикация", "музейный предмет", "архивный документ", и навигации по найденным ресурсам.</p> <p>Созданы качественные, с точки зрения зрительного восприятия, цифровые 3D-модели музейных предметов. Сформированы средства для описания информационных объектов, обеспечивающих удобный доступ к ним. Осуществлена интеграция цифровых 3D-моделей музейных предметов в тематические коллекции и погружение информационных объектов в электронную библиотеку. Созданы междисциплинарные мультимедийные цифровые коллекции. Создана методология формирования виртуальных выставок, включающих связанные цифровые объекты различных типов – тексты, изображения, 3D-модели музейных предметов, оцифрованные фрагменты кинофильмов. Эффективность методологии и ее востребованность подтверждены реализацией на базе информационных фондов электронной библиотеки «Научное наследие России» нескольких виртуальных выставок, представленных в открытом доступе в Интернет.</p> <p>Разработана архитектура Единого цифрового пространства научных знаний, как составляющей цифрового информационного пространства, ориентированная на поддержку</p>
--	---

научных исследований, в том числе, междисциплинарных. Пространство включает совокупность подпространств по различным областям науки, построенных по единым принципам, основанным на использовании онтологических стандартов, отвечающих требованиям Semantic WEB. Каждое подпространство содержит свой контент, включающий цифровые образы объектов реального мира с их связями; метаданные, отражающие свойства объектов; предметные онтологии (тезаурусы, термины, индексы классификационных систем, описывающие данную научную область). Объединение подпространств в единое целое обеспечивается за счет обобщенной онтологии. Обобщенная онтология характеризуется (а) наличием междисциплинарных связей внутри предметных онтологий и (б) наличием универсальных классов объектов, связанных с различными областями науки. К универсальным классам относятся объекты, онтологически не связанные с какой-то конкретной областью науки. Профили их метаданных, представленных в ЕЦПНЗ, не зависят от того, к какому тематическому подпространству они относятся. В каждом подпространстве, наряду с универсальными классами объектов, присутствуют свои (локальные) классы, специфичные для данного научного направления. Выявление локальных классов объектов, относящихся к тому или иному подпространству ЕЦПНЗ, определение профилей метаданных объектов каждого класса и видов связей между объектами одного и различных классов являются основными задачами при проектировании любого тематического подпространства ЕЦПНЗ. Контент каждого подпространства должен включать «базис» - фундаментальную, проверенную временем, информацию, относящуюся к данному научному направлению, и «надстройку» - новые научные результаты, прошедшие предварительную экспертизу. Базис представляет собой совокупность законов, постулатов, основных результатов, полученных в данной научной области, с отсылками на источники, в которых они опубликованы, и полные тексты этих источников. Контент базиса включает три взаимосвязанных уровня – образовательный, научно-популярный и фундаментальный.

В части «разработка методов извлечения знаний и данных из текстов, а также методов оценки и повышения качества извлеченной информации». Была разработана онтологическая модель для извлечения математических фактов из математических текстов и их представления в виде семантического набора данных, интегрированного в облако Открытых связанных данных (Linked Open Data, LOD). Интеграция математических фактов в облако LOD делает возможным их совместное использование с данными, полученными из разных источников, а также его использованию для навигации, семантического поиска, рекомендательных системах и других сервисах информационной среды поддержки научных исследований. Разработан инструмент навигации по математическим фактам,

	<p>интегрированным в облако LOD. В отличии от уже существующих к настоящему времени моделей, разработанная модель ориентирована на представление не только отдельных математических объектов, но и математических утверждений.</p> <p>ФНЦ НИИСИ РАН</p>
<p>II. Физические науки</p>	
<p>8. Актуальные проблемы физики конденсированных сред, в том числе квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, сверхпроводимости</p>	<p>Реализованы уникальные нанопереклюатели — приборы на основе монокристаллов VO₂, которые резко и обратимо изменяют свое сопротивление и при этом демонстрируют рекордную энергоэффективность (4,2 фДж), сравнимую с эффективностью нейрона, высокое быстродействие (<1 нс) и долговечность (>10¹¹ циклов). Переключатель представляет собой нанокристалл VO₂ с двумя контактами, один из которых — внедренная в кристалл проводящая кремниевая наноигла (10 нм), что обеспечивает малое напряжение переключения. Предложенная технология интегрируется в хорошо развитую кремниевую технологию, что обеспечивает ее дешевизну.</p> <p>Впервые выполнено экспериментальное исследование терагерцевого фотосопротивления трехмерного топологического изолятора (3D-ТИ) на основе напряженной пленки HgTe. Изучены особенности терагерцевого фотосопротивления, вызванного циклотронным резонансом (ЦР) поверхностных топологических фермионов Дирака (ДФ). На основе анализа измерений построена нетривиальная затворная зависимость циклотронной массы поверхностных Дираковских фермионов. При максимальных концентрациях электронов впервые для 3D-ТИ наблюдались индуцированные терагерцевым излучением 1/В-периодические осцилляции, связанные с гармониками ЦР. Показано, что они аналогичны индуцированным микроволновым излучением осцилляциям сопротивления (МИРО), которые наблюдались ранее в высокоподвижных гетероструктурах на основе GaAs.</p> <p>Обнаружено многократное усиление фототока, связанного с межзонными оптическими переходами в квантовых точках, в диапазоне телекоммуникационных длин волн в массиве металлических нанодисков, сформированных на поверхности планарных фотодетекторов на основе квантовых точек Ge/Si, выращенных на подложках кремний-на-изоляторе. Теоретический анализ распределения компонент ближнего поля и спектры пропускания показали, что увеличение квантовой эффективности в области λ 1.6 мкм связано с возбуждением локализованного поверхностного плазмонного резонанса на границе раздела</p>

	<p>металл/Si, а усиление фототока в диапазоне 1.2–1.3 мкм обусловлено генерацией смешанных плазмон-волноводных мод в слое КНИ.</p> <p style="text-align: center;">ИФП СО РАН</p> <p>Создан лабораторный генератор плазмы с магнитно-вихревой стабилизацией плазменного потока, в котором получены частицы со структурой ядро-оболочка (Mg@C)@Pd, обладающие высокой сорбционной способностью: количество запасенного водорода в течение 5-ти циклов составляет 6.95 вес.%. Этот результат коррелирует с ведущими мировыми достижениями в этой области.</p> <p style="text-align: center;">ИФ СО РАН</p> <p>Установлено, что максимальная скорость звука и минимальные значения кинематической вязкости и температуропроводности конденсированных сред определяются лишь фундаментальными постоянными.</p> <p>Впервые методом измерения адиабатического отклика получены экспериментальные данные о термодинамических свойствах воды до рекордно высоких давлений $P=1.2$ ГПа и температур до 473 К. Они свидетельствуют о несовершенстве известных эмпирических моделей и должны послужить толчком к развитию теоретического описания воды при высоких давлениях.</p> <p style="text-align: center;">ИФВД РАН</p> <p>Синтезирован уникальный двумерный материал таллен, представляющий собой аналог графена, образованный атомами таллия на поверхности моноатомного слоя силицида никеля при пониженных температурах.</p> <p>Исследовано проявление эффекта Кондо в предельном двумерном случае, когда толщина металлической пленки имеет атомный масштаб, на примере поверхностной реконструкции Au/Si(111)$\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ со встроенными в нее атомами Cr. Сопротивление системы 300 Ом, температура Кондо 70К. Установлено, что даже небольшая концентрация магнитной примеси может эффективно блокировать канал проводимости.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Показано, что в квазидвухмерных сверхпроводниках с сильной спин-орбитальной связью возможно формирование вихрей и майорановских фермионов под действием</p>
--	--

зеemanовского поля. При этом зеemanовское поле должно быть направлено параллельно поверхности плёнки. Показано, что цепочка вихрей формируется вдоль границы магнитного островка, также как и вдоль границы магнитных доменов. Предсказано, что на концах длинной нити магнитного изолятора на поверхности двумерного топологического сверхпроводника могут возникать вихри сверхпроводящего тока, которые способны локализовать в своём центре майорановские фермионы.

ИСАН

Впервые показано существование стабильных тетрамеров неорганических CBS-пирофосфатаз, выделенных из разных бактерий. Результаты, полученные с помощью малоуглового рентгеновского рассеяния в сочетании с методом эксклюзионной хроматографии, необходимы для понимания путей передачи информации между регуляторными и каталитическими центрами. Важность результатов обусловлена содержанием этих ферментов в некоторых опасных патогенах человека.

ФНИЦ КиФ РАН, EMBL Humburg, (Германия)

Впервые зарегистрирован и исследован объемный пьезофотовольтаический эффект в кристалле ниобата лития с примесью железа ($\text{LiNbO}_3\text{:Fe}$), исследованы его характеристики. Создание локальных пьезоэлектрических деформаций значительной величины ($\sim 10^{-4}$) в функциональных кристаллах бесконтактным способом при помощи освещения демонстрирует перспективы применения пьезофотовольтаического эффекта для задач стрейнтроники, для разработки принципиально новых архитектур компьютерной памяти и микроминиатюрных конденсаторов.

ФНИЦ КиФ РАН

Синтезированы сверхпроводящие гидриды тория: ThH_4 , ThH_6 , ThH_9 и ThH_{10} . Это открывает путь к созданию комнатной сверхпроводимости.

ФНИЦ КиФ РАН, Сколково, МФТИ, МИФИ, ESRF (Франция), ФИАН, NPU (Китай)

На подложках GaAs реализованы первые прототипы метаморфных светодиодных гетероструктур $\text{InSb/InAs/In(Ga,Al)As}$, излучающие в диапазоне 3.1–3.8 мкм со значением внутренней квантовой эффективности 5% при 300К, а также лазерные гетероструктуры, демонстрирующие стимулированное излучение на длине волны 2.86 мкм при 60К.

	<p>метаморфные наногетероструктуры перспективны для электроники и оптоэлектроники среднего ик-диапазона 2.6–4.5 мкм. ФТИ Иоффе, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», A-Modelling Solutions Ltd.(Великобритания), УрФУ, ИФМ УрО РАН</p> <p>Разработаны фундаментальные основы технологии сверхбыстрого лазерно-индуцированного изменения магнитной анизотропии и динамики намагниченности в синтетическом мультиферроике CoFeB/BaTiO₃. Материал перспективен для ячеек магнитной памяти, управляемых электрическим полем, электрически-переключаемых волноводов для спиновых волн и др. ФТИ Иоффе, TU Dortmund и UniKonstanz (Германия), Aalto-university (Финляндия)</p> <p>Создан плазмонный интерферометр на основе графенового полевого транзистора, подключенный к специальным антеннам. Обнаружена чувствительность устройства к спиральности и фазе преобразования циркулярно поляризованного излучения в фотоэде постоянного тока, вызванной механизмом плазмонной интерференции: две плазменные волны, возбуждаемые на истоке и стоке транзистора, интерферируют внутри канала. Результаты имеют высокий потенциал использования для фазочувствительного исследования возбуждений плазменных волн в двумерных материалах. ИОФ РАН, МФТИ, UR (Германия), МГПУ, ФТИ Иоффе</p> <p>Впервые зарегистрирован сигнал магнитного резонанса в режиме, когда система типа «спиновая лестница» (C₅H₁₂N)₂CuBr₄ в области сильных полей находится в состоянии с захлопнутой энергетической щелью. Изучена солитонная мода магнитного резонанса в высокополевой фазе магнетика типа «спиновая лестница». ИФП Капицы РАН</p> <p>Впервые при наблюдениях нового состояния сверхтекучего гелия-3 (³He) в планарном аэрогеле при температурах порядка 1 мК экспериментально доказано, что влияние магнитного рассеяния на сверхтекучесть проявляется при наличии любого вида анизотропии рассеивающих примесей. Полученные результаты важны для теории сверхтекучих жидкостей и сверхпроводников с триплетным спариванием. ИФП Капицы РАН, Metallurg Engineering LLS (Эстония), UPenn (США), ИТЭБ РАН</p>
--	--

Впервые выявлена сильная анизотропия магнитокалорического эффекта в монокристалле людвигита Cu_2MnBO_5 . Обнаруженные особенности дают уверенность в том, что материал является наилучшим для криогенных холодильных машин.

ДФИЦ РАН; Institute of Low Temperature and Structure Research (Польша), Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense (Бразилия), National Institute of Science and Technology (Южная Корея), University of South Florida (США), ИФ ФИЦ КНЦ СО РАН

Установлена физическая природа несимметричной формы резонансных линий в стационарных спектрах электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) растворов парамагнитных частиц, вызванная обменным взаимодействием частиц при бимолекулярных столкновениях и диполь-дипольным спин-спиновым взаимодействием. Дано объяснение появлению аномального «резонансного» отклика спинов за счет дополнительного вклада нерезонансных спинов в спектр поглощения ЭПР. Результаты можно обобщить на другие системы, в которых реализуется спектральная диффузия (электронные и ядерные спины, вызванные обратимыми химическими реакциями, т.н. химический обмен).

КФТИ КазНЦ РАН

Обнаружен хорошо выраженный латеральный эффект Джозефсона на поверхности магнитного вейлевского полуметалла $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$. Эффект хорошо выражен даже при больших (5 мкм) расстояниях между сверхпроводящими берегами. Для магнитных топологических полуметаллов эффект близости со сверхпроводником является новым и быстро развивающимся направлением исследований.

Впервые обнаружено формирование вихрей на свободной поверхности квантовой жидкости, сопровождающее возникновение естественной термогравитационной конвекции Рэлея-Бенара в объеме нагреваемого сверху слоя жидкого гелия при фазовом переходе жидкости из сверхтекучего в нормальное состояние. Нелинейное взаимодействие вихрей между собой и с конвективными структурами в объеме слоя приводит к образованию двух крупномасштабных вихрей на поверхности жидкости в широком цилиндрическом сосуде.

Открыты «сверхсветовые» электромагнитные плазменные волны в электромагнитном отклике высококачественных двумерных электронных систем на базе GaAs/AlGaAs наноструктур, выращенных на диэлектрической подложке. Установлено, что при больших плотностях двумерных электронов существует сильная гибридизация между плазменными

и световыми модами Фабри-Перо. Показано, что возбуждение новых плазменных волн тесно связано с проблемой локального усиления электромагнитного поля. Полученный результат потенциально может позволить повысить на порядки чувствительность терагерцевых и ИК-детекторов электромагнитного излучения.

ИФТТ РАН

Изготовлены и исследованы джозефсоновские субмикронные структуры, использующие в качестве слабой связи совершенные монокристаллы топологического изолятора $\text{Bi}_2\text{Te}_{2.3}\text{Se}_{0.7}$. Одиночные джозефсоновские переходы демонстрируют типичные джозефсоновские магнитотранспортные характеристики переходов с барьером из нормального металла. Джозефсоновские переходы с двумя монокристаллами в качестве слабой связи ведут себя как двухконтактные интерферометры (сквиды). Сравнение с существующими теориями показало, что сверхпроводящий транспорт осуществляется в основном через баллистические каналы.

ИФТТ РАН; МФТИ; DIPIC (Испания); КФУ; ВНИИА им.Н.Л. Духова; МГУ; LPEM, ESPCI Paris, Sorbonne Universite, CNRS (Франция); МИФИ, НИТУ «МИСиС»; НИИЯФ МГУ, РКЦ; TNW, MESA+, INT (Нидерланды)

Обнаружено металлическое состояние в сильно взаимодействующей бесспиновой двухдолинной электронной системе в ультра-высокоподвижных SiGe/Si/SiGe квантовых ямах в двух измерениях. Это контрастирует с предыдущими результатами, полученными на более разупорядоченных кремниевых образцах, где поляризующее магнитное поле вызывает полное подавление металлического температурного поведения.

ИФТТ РАН; NTU (Тайвань); NEU (США)

Экспериментальным путем обнаружена причина противоречия между теоретическим предсказанием притяжения магнонов, и, следовательно, неустойчивости однородного состояния (коллапса) в явлении образования бозе-эйнштейновской конденсации магнонов при комнатной температуре, и отсутствием коллапса. Экспериментально доказано, что увеличение плотности магнонов в искусственно созданной потенциальной яме приводит к увеличению их энергии взаимодействия. Поэтому при постоянной параметрической накачке предположение о состоянии равновесия конденсата ошибочно, равновесие устанавливается лишь частично. Обнаружена очень большая подвижность магнонов вдали от минимума

	<p>плотности. Она указывает на близость к сверхтекучести, которой должен обладать когерентный конденсат.</p> <p>Получены важные результаты для развития теории индуцирования квантового фазового перехода внешней диссипацией в системах с открытыми квантовыми точками. Обнаружена мезоскопическая стоуновская неустойчивость в открытых квантовых точках: подавление механизма Колмана-Вайнберга электронным туннелированием. Теоретические результаты представляют основу для экспериментальной проверки в одноэлектронных транзисторах с квантовыми точками из $\text{YFe}_2\text{Zn}_{20}$ и $\text{LuFe}_2\text{Zn}_{20}$.</p> <p style="text-align: right;">ИТФ Ландау</p> <p>Обнаружены высокочастотные моды связанных состояний в континууме в двумерном фотонном кристалле с Ge-наноструктурами и увеличение сигнала люминесценции островков более чем на два порядка, что представляет интерес для кремниевой нанофотоники.</p> <p style="text-align: right;">ИПФ РАН; Сколтех; ИФП СО РАН; МГУ; ИТМО</p> <p>Экспериментально продемонстрирована фазовая синхронизация больших массивов (до 9000) джозефсоновских контактов $\text{Nb}/\text{NbSi}/\text{Nb}$ поверхностными электромагнитными волнами, распространяющимися вдоль границы ниобиевых электродов и подложки. Методом сканирующей лазерной микроскопии обнаружены геометрические резонансы, проявляющиеся в виде ступеней на вольт-амперных характеристиках и изображениях стоячих волн. Обнаружено сверхизлучательное увеличение интенсивности сигнала с ростом числа активных контактов.</p> <p style="text-align: right;">ИПФ РАН; Stockholm University (Швеция); University Tubingen (Германия)</p> <p>Создан лабораторный рефлектометр высокого разрешения для экстремального УФ- и мягкого рентгеновского диапазонов для прецизионных измерений характеристик рентгенооптических элементов – «настольный синхротрон». Особенность конструкции в том, что для компенсации потерь эффективности монохроматора применяются зеркала-коллиматоры с двуслойным отражающим покрытием и дифракционная решетка с ионной полировкой штрихов. Рабочий диапазон длин волн прибора 1–60 нм, спектральное разрешение до 0,028 нм, размер зондирующего пучка на образце $0,32 \cdot 0,14 \text{ мм}^2$, диаметр исследуемых образцов до 500 мм.</p> <p style="text-align: right;">ИПФ РАН</p>
--	--

	<p>Разработана технология синтеза интеркалатного соединения Cu_xZrSe_2 и постепенного изменения ширины его прямой запрещенной зоны. Управления переходом металл-полупроводник делает интеркалированный $ZrSe_2$ перспективным материалом для электронных устройств будущего.</p> <p>ИФМ УрО РАН; ИМ УрО РАН; Elettra-Sincrotrone Trieste, IOM-CNR, Laboratorio TASC (Италия)</p> <p>Построена квантовая теория электронного спинового транспорта в проводящих магнетиках, описывающая целый круг новых гальваномагнитных явлений, обусловленных действием на спин электронов проводимости сил, создаваемых пространственно-неоднородными внешними магнитными полями и/или внутренними полями квантового обменного происхождения.</p> <p>ИФМ УрО РАН</p> <p>Предсказано существование двух новых спин-транспортных эффектов в проводящих киральных гелимагнетиках, которые получили названия «электрический магнитокиральный эффект Штерна-Герлаха» и «кинетический магнитоэлектрический эффект Штерна-Герлаха». Определены условия возможности экспериментального наблюдения явления резонансного усиления новых эффектов до гигантских величин, получившее название «магнитокиральный кинетический резонанс».</p> <p>ИФМ УрО РАН</p> <p>Впервые экспериментально продемонстрировано электрическое возбуждение и детектирование с помощью обратного спинового эффекта Холла параметрических спиновых волн и спиновых токов в резонаторах объемных акустических волн, содержащих ферромагнитные пленки железиттриевого граната (YIG) в контакте с пленкой Pt. Результат представляет интерес для использования пьезоэлектрического возбуждения параметрических магнонов в низкоэнергетических устройствах магноники и микроволновой спинтроники.</p> <p>ИРЭ РАН; МФТИ</p> <p>Разработан управляемый по частоте детектор терагерцевых колебаний на основе наногетероструктуры антиферромагнетик – тяжелый металл. Диапазон непрерывной</p>
--	--

	<p>перестройки частоты от 450 до 0 ГГц. Чувствительность детектора переменных терагерцевых колебаний к переменному сигналу сравнима с чувствительностью современных детекторов, построенных на основе диодов Шоттки и Ганна. Детектор имеет потенциал применения для спинтроники и магноники.</p> <p>ИРЭ РАН; МЭИ; МФТИ; FELIX Laboratory, Radboud University (Нидерланды)</p> <p>Продemonстрировано гигантское оптическое усиление электронного парамагнитного резонанса на примере n-GaAs в случае оптического накачивания спина вдоль направления постоянного поля и в случае возбуждения спина периодическими лазерными импульсами перпендикулярно полю. В последнем случае обнаружен двойной резонанс при совпадении частот повторения лазерных импульсов, переменного поля и ларморовской прецессии.</p> <p>ФИАН</p>
<p>9. Физическое материаловедение: новые материалы и структуры, в том числе фуллерены, нанотрубки, графены, другие наноматериалы, а также метаматериалы</p>	<p>Методом магнетронного распыления на несущем $\text{NiO/ZrO}_2\text{:Y}_2\text{O}_3$ аноде сформирована тонкопленочная многослойная структура мембранно-электродного блока твердооксидного топливного элемента, включающая в себя $\text{NiO/ZrO}_2\text{:Y}_2\text{O}_3$ анодный и $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{CoO}_3$ катодный функциональные слои, а также двухслойный $\text{ZrO}_2\text{:Y}_2\text{O}_3 \text{Ce}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{1.95}$ электролит. Вольтамперные характеристики многослойных топливных элементов были исследованы в диапазоне температур 800–600°C. Максимальная плотность мощности тонкопленочного топливного элемента составила 1990 и 430 мВт/см² при температуре 800 и 600°C, соответственно.</p> <p>ИСЭ СО РАН</p> <p>Изучен механизм транспорта заряда мемристора в в разных состояниях мемристоров на основе SiO_x. Экспериментальные ВАХ мемристора в начальном, высокоомном, промежуточном и низкоомном состояниях количественно описываются моделью тока, ограниченного пространственным зарядом (ТОПЗ). На основе модели ТОПЗ оценено эффективное значение радиуса средней площади поперечного сечения филамента ($r = 230$ нм в начальном состоянии), определено, что при переключении мемристора в разные состояния, радиус эффективного филамента в мемристоре изменяется с 1230 нм в начальном состоянии до 2,3 нм в высокоомном состоянии.</p> <p>ИФП СО РАН</p>

Экспериментально подтверждена предсказанная ранее возможность локализации света в дефектном анизотропном ЖК-слое одномерного фотонного кристалла за счет полной деструктивной интерференции двух световых пучков с ТЕ и ТМ поляризациями.

Показано, что две кремниевые частицы в процессе вариации формы и расстояния между ними реализуют гибридные связывающие и анти-связывающие резонансные моды, аналогичные молекулярным орбиталям с беспрецедентными добротностями. Оптические пучки, резонансные этим модам приводят к гигантским силам притяжения или отталкивания, превышающим силы тяжести микронных частиц на 4–5 порядков в лазерных пучках с плотностью мощности 1мВт/мкм². Аналогичный подход применен к двум параллельным нанопроволокам прямоугольного сечения. Тогда вариация сечения проволок и расстояния между ними также вызывает колоссальные оптические силы, которые способны изгибать стержни на несколько нанометров в расчете на микрон длины стержней.

ИФ СО РАН

Синтезирован в едином вакуумном цикле Ni-Al поверхностный сплав. Синтез осуществляется путем одновременного магнетронного напыления и последующего однократного облучения покрытия Ni-Al эквиатомного состава низкоэнергетическим сильноточным электронным пучком микросекундной длительности. Слой интерметаллида обладает повышенной твердостью, износостойкостью и высокими адгезионными свойствами по сравнению с аналогичным магнетронным покрытием.

ТНЦ СО РАН

Обнаружены крупные монокристаллы алмаза (до 100 мкм) наряду с наноалмазами и нанографитом при исследовании урейлитовых метеоритов. Образование «крупных» кристаллов алмаза объясняется каталитическим эффектом Fe-Ni-C расплава, сосуществующего с графитом во время длительного (до 5 сек) катастрофического ударного воздействия при столкновениях планетезималей по аналогии с экспериментами в статических условиях с импульсным синтезом алмаза из графитовой фазы.

ИФВД РАН совместно с UNIPD (Италия), USRA (США)

Впервые показано, что линейная структура молекул органических соединений не является препятствием для химически индуцированного низкотемпературного синтеза наноалмазов из органических веществ. Экспериментальное доказательство основано на изучении механизма химически индуцированного превращения поливинилхлорида (ПВХ)

	<p>под давлением и механизма дегидрохлорирования поливинилхлорида (ПВХ $(C_2H_3Cl)_n$), полимера с линейной структурой молекул, в процессе пиролиза. Установлены условия образования наномалмазов размером 1–4 н. Результат применим для использования в нано- и оптоэлектронике.</p> <p style="text-align: center;">ИФВД РАН, ФНИЦ КиФ РАН, ФИАН</p> <p>Впервые идентифицированы КРС-фононы в области 109–256 cm^{-1} в нанокристаллических $CaSi$ –пленках. При синтезе пленок установлены условия формирования аморфного Ca_2Si с прямой шириной запрещенной зоны (1,16 эВ), двухслойной структуры $Ca_2Si/CaSi/Si(100)$, аморфной матрицы со встроенными нанокристаллами $CaSi$ с размерами 3–7 нм.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН совместно с NIRDTP (Венгрия)</p> <p>Обнаружен эффект лазерной генерации в новых фотонных жидкокристаллических системах. Эти системы основаны на индуцированном полем ориентационном переходе в состояние с лежащим в плоскости слоя деформированным геликоидом (DLH). Полученные результаты открывают новые перспективы в создании и исследовании низкопороговых микролазерных систем на основе фотонных жидких кристаллов.</p> <p>Определены структура и свойства кристаллов-суперпротоников. Установлено, что формирование динамически разупорядоченных сеток водородных связей – есть механизм появления высокой проводимости. Впервые установлено образование при комнатной температуре суперпротонной фазы в кристаллах $(K_{1-x}(NH_4)_x)_3H(SO_4)_2$, обусловленное соотношением заселенностей позиций K/N и закономерной координацией групп NH_4.</p> <p style="text-align: center;">ФНИЦ КиФ РАН</p> <p>Создан новый метод «аккумулирующей интенсивной пластической деформации кручением» (АК ИПДК), позволяющий преодолеть эффект «проскальзывания», когда интенсивность пластической деформации кручением у металлических материалов оказывается значительно меньше ожидаемой. Методом сформированы наноструктурные состояния в титановом сплаве $Ti_{18}Zr_{15}Nb$, эффективном для медицинского применения.</p> <p style="text-align: center;">ИФМК УФИЦ РАН, УГАТУ, НИТУ «МИСиС»</p>
--	---

	<p>Впервые в России разработана масштабируемая технология синтеза железосодержащих сверхпроводников на основе метода "механического сплавления" при низкой температуре. С ее помощью синтезированы сверхпроводящие соединения на основе BaFe_2As_2 с электронным (Ni) и дырочным (K) допированием. Материалы перспективны для создания на их основе токонесущих ВТСП-проводов для применений в технике сильных магнитных полей.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p> <p>Обнаружен гигантский квадратичный магнитооптический эффект Керра (КМЭК) в пленках (Eu,Gd)O и EuO. В плёнке $(\text{Eu}_{0.97}\text{Gd}_{0.03})\text{O}$ в области энергий фотонов ~ 1.85 эВ КМЭК достигает величины 1 градуса. Эффект может быть использован для создания векторных датчиков слабых магнитных полей.</p> <p style="text-align: center;">ФТИ Иоффе, НИЦ «КИ»</p> <p>Получены и охарактеризованы плотные диэлектрические керамики на основе жидких прекурсоров, демонстрирующие колоссальную диэлектрическую проницаемость на низких частотах. Показано, что гигантский рост эффективного отклика керамик на низких частотах связан с зарядовой поляризацией на границах зерен.</p> <p>Впервые получены светоизлучающие полевые транзисторы (СИ-ПТ) на основе композитных пленок нанокристаллов (НК) неорганических перовскитов (CsPbI_3, CsPbBr_3) в матрице полупроводниковых полимеров. Температурная зависимость подвижности свидетельствует о прыжковом механизме транспорта. Полученные структуры на основе НК перовскитов в матрице полупроводниковых полимеров совмещают в себе переключающие свойства ПТ с высокой подвижностью носителей и светоизлучающие свойства светодиодов. Такие структуры совместимы с технологией гибкой печатной органической электроники.</p> <p style="text-align: center;">ФТИ Иоффе</p> <p>Обнаружены рекордно узкие линии люминесценции одиночных центров «кремний-вакансия» (SiV) в наноалмазах, синтезированных из адамантана. Ширина одиночной линии люминесценции имеет рекордно малое значение 94 МГц, т.е. определяется исключительно временем жизни возбужденного состояния SiV-центра. Таким образом «адамантановые» наноалмазы встали в ряд наиболее перспективных материалов для квантовых нанотехнологий.</p> <p style="text-align: center;">ИОФ РАН; ИФВД РАН; MPL (Германия), ФТИ Иоффе</p>
--	---

	<p>Созданы элементы стойкой алмазной и кремниевой оптики для мощных источников излучения ТГц-диапазона. Разработаны гибкие и высокоэффективные методы прецизионного лазерного профилирования поверхности кремниевых пластин, а также последующей репликации созданного рельефа на поверхность поликристаллического алмаза в процессе CVD синтеза.</p> <p>ИОФ РАН; СНИУ им. С.П. Королева; ИЯФ СО РАН</p> <p>Получены новые гомогенные медицинские сплавы на основе Ti-Nb-Ta-Zr. Биосовместимость сплавов подтверждена результатами по имплантации сплавов в виде пластинок или закольцованной проволоки. Материалы потенциально пригодны для использования в медицине и ветеринарии.</p> <p>ИОФ РАН совместно с ИММ им. А.А. Байкова РАН и ПНЦ РАН</p> <p>Выполнены ультрачувствительные измерения концентраций молекул РНК/ДНК с помощью нового разработанного способа на основе комбинации наночастиц золота и одноцепочечных молекул ДНК. Достигнута рекордная чувствительность вплоть до концентрации ДНК 30 фМ в чрезвычайно малом объеме 20 мкл и быстром (15 минут) простом иммунохроматографическом анализе, который можно проводить даже в полевых условиях. Достигнутый предел обнаружения находится на уровне $3 \cdot 10^5$ молекул ДНК в капле крови, что перспективно для разработки новых средств диагностики заболеваний.</p> <p>ИОФ РАН; МФТИ</p> <p>Создан задел для разработки промышленной технологии ультра-высокотемпературных оксид-молибденовых композитов. Разработка наследует положительные свойства разрабатываемых и использованных в качестве матрицы молибденовых сплавов (сопротивление окислению) и волоконных композитов (трещиностойкость, сопротивление ползучести).</p> <p>ИФТТ РАН</p> <p>Впервые в мире получены высокопрочные и пластичные мелкозернистые сплавы на медной основе с термоупругими мартенситными превращениями и обусловленными ими эффектами памяти формы (ЭПФ) и разработаны новые способы их создания для широкого</p>
--	---

	<p>применения. Высокопрочные и пластичные эвтектоидные сплавы на основе Cu-Al-Ni с эффектами памяти формы разработаны для широкого практического применения в технике и медицине.</p> <p>Получены бинарные и тройные композитные проводники с большим количеством Mg-волокон в медной или алюминиевой матрице, изучена их структура, прочностные и электрические свойства. Результаты работы предназначены для создания высокопрочных проводников электрического тока, а также для получения ультратонких Mg-нитей, востребованных в хирургии в качестве биорастворимого шовного материала.</p> <p>ИФМ УрО РАН</p> <p>Создан квантовый каскадный лазер с оптическими переходами «связанное состояние – квазиконтинуум», излучающий на длине волны 7.4 мкм и работающий при температуре до 371 К.</p> <p>ФИАН</p>
<p>10. Актуальные проблемы оптики и лазерной физики, в том числе достижение предельных концентраций мощности и энергии во времени, пространстве и 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>Создан первый в России оптический стандарт частоты на квадрупольном переходе локализованного в пространстве одиночного иона иттербия. Стандарт предназначен для использования в составе высокоточных измерительных комплексов в системах навигации, в том числе в наземном сегменте системы ГЛОНАСС. Оптический стандарт демонстрирует долговременную нестабильность частоты ~10–17. По совокупности параметров стандарт частоты не имеет отечественных аналогов, находится на уровне лучших мировых образцов и является оптимальным кандидатом для систем бортового базирования.</p> <p>ИЛФ СО РАН</p> <p>Впервые экспериментально продемонстрировано когерентное распространение и усиление оптических импульсов в многосердцевинных световодах (использовано 6 взаимодействующих сердцевин, расположенных по кругу). Аналитически и численно показано, что противофазная мода устойчива к деформации структуры световода, а при увеличении мощности вплоть до самофокусировочного предела в каждой из сердцевин деформированного световода происходит выравнивание интенсивностей. Для световода с 24 сердцевинами, расположенными в вершинах семи шестиугольников, найдены устойчивые в нелинейном режиме противофазные моды, а также показана возможность распространения импульсов с солитонной временной формой и пространственной структурой в виде противофазной моды.</p> <p>ИПФ РАН, ИХВВ РАН, ИОФ РАН</p>

Разработаны и исследованы мощные квантово-каскадные лазеры (ККЛ) для спектральных диапазонов 4.5 и 8 мкм, генерирующие излучение при комнатной температуре. Оптимизация состава гетеропар, количества квантовых каскадов и параметров волновода позволило для обоих диапазонов достичь выходной мощности в импульсном режиме более 10 Вт с одного излучателя. Максимальная мощность 13 Вт, полученная на длине волны 8 мкм, является рекордной для этого спектрального диапазона.

ФТИ Иоффе

Впервые разработан и продемонстрирован новый универсальный, эффективный метод «автокомпенсации полевого сдвига в атомных часах», в котором осуществляется опрос атомной системы по схеме двух чередующихся последовательностей различными мощностями P_1 и P_2 . В методе помимо частоты вводится и стабилизируется дополнительный «искусственный» полевой сдвиг, который также пропорционален мощности пробного поля P . Метод апробирован экспериментально в миниатюрных атомных часах, использующих резонанс когерентного пленения населенностей в парах атомов рубидия. Метод может широко использоваться для создания прецизионных квантовых сенсоров, а также коммерческих квантовых часов, включая миниатюрные атомные часы (chip-scale atomic clocks).

ИЛФ СО РАН

Впервые теоретически и экспериментально продемонстрировано преодоление дифракционного предела Аббе при использовании жгута сапфировых оптических волокон субмиллиметрового диаметра с высоким показателем преломления ($n > 3$) в ТГц-диапазоне частот. Разрешение жгута достигло 0.3λ . Разработанный принцип может быть транслирован в любой спектральный диапазон при наличии материалов волоконной оптики с высоким показателем преломления.

ИОФ РАН, ИФТТ РАН, СГУ им. Н.Г. Чернышевского

Разработан новый метод светоэффективной конвертации стандартных линейно-поляризованных лазерных пучков в цилиндрически поляризованные пучки с помощью тонкопленочных диэлектрических структур.

ИАИЭ СО РАН

Впервые предложен и экспериментально апробирован уникальный метод дистанционной репродукции временного профиля давления ультразвукового пучка в воде по спектру комбинационного рассеяния (КР). Метод основан на физическом явлении индуцирования давлением ультразвука смещения гравитационного центра ОН-полосы КР молекул воды из-за увеличения вклада низкочастотного крыла, а также на изменении амплитуды линии рэлеевского рассеяния на наведенной ультразвуком модуляции показателя преломления. Полученные результаты имеют и фундаментальное, и практическое значение. Например, при дистанционном обнаружении и мониторинге динамических процессов сжатия-растяжения в воде, включая даже те, которые характеризуются малыми временами и большими амплитудами.

ИОФ РАН

Впервые в мире создан субпикосекундный газовый волоконный лазер среднего ИК-диапазона (920 фс, 10 мкДж, 2,68 мкм). В качестве активной среды использовался револьверный волоконный световод, заполненный дейтерием. Полученные результаты открывают новые перспективы для разработки в среднем ИК-диапазоне лазерных источников различных типов, таких как частотные гребенки, источники суперконтинуума и источники ультракоротких импульсов длительностью в несколько периодов световой волны.

ИОФ РАН, ИСАН

Экспериментально исследовано ускорение электронов полем кильватерной лазерно-плазменной волны в сильно несогласованном режиме. Диаметр сфокусированного лазерного пучка на входе в газовую ячейку (44 мкм) в два раза превышал так называемый согласованный диаметр – поперечный размер пучка, сохраняющийся при распространении вследствие взаимной компенсации самофокусировки и дифракционного расплывания. Экспериментально показано, что энергия электронов в несогласованном режиме может быть больше, чем в согласованном, и превышать 1 ГэВ при энергии лазерного импульса 20 Дж с длительностью 60 фс, фокусируемого с числовой апертурой F/46. Экспериментальные результаты подтверждают результаты трехмерного моделирования динамики лазерного импульса в плазме методом частиц в ячейках, а также численного моделирования распределения газа внутри газовой ячейки.

ИПФ РАН

	<p>Показано, что одиночная свободно падающая капля жидкого металла может служить источником направленного ТГц-излучения при ее возбуждении двумя фемтосекундными лазерными импульсами одинаковой частоты. Совместная генерация рентгеновского, УФ- и ТГц-излучения показывает, что свободно падающая фотовозбужденная капля жидкого металла является перспективным источником многочастотного электромагнитного излучения для экстремальной нелинейной фотоники.</p> <p>ИСАН, ФНИЦ КиФ РАН, МФТИ, ФИЦ ИПМ РАН, МГУ, ИЯФ СО РАН, НГУ, МИСиС, IMEP-LaNC (Франция)</p> <p>Экспериментально исследована статистика фотонов люминесценции одиночных субмикронных кристаллов перовскитов метиламмония йодида свинца (MAPbI_3), в которых проявляется ярко выраженный эффект мерцания (скачкообразного обратимого изменения интенсивности люминесценции). Полученный результат позволил провести критический анализ двух эмпирических моделей, ранее предложенных для объяснения эффекта мерцания в субмикронных кристаллах перовскитов. Эксперимент подтвердил применимость модели суперэффективных ловушек и исключил модель излучающих центров из рассмотрения в качестве объяснения механизма мерцания.</p> <p>ИСАН, CPNLU (Швеция)</p> <p>Экспериментально обнаружено, что при формировании солитонов в оптической среде порог по мощности кардинально изменяется при переходе формы ее структуры от периодической к аperiodической. Результаты открывают новые перспективы для управления дифракцией, структурой светового поля, а также проливают свет на физику формирования солитонов в аperiodических, но не разупорядоченных оптических средах.</p> <p>ИСАН; SJTU, NCCU (Китай), ICFO, UPC (Испания), ULisboa (Португалия)</p> <p>Впервые в моноизотопном кристалле YLiF_4 (обогащенном изотопом Li-7), легированном трехвалентными ионами Er-167 (концентрация 0.0025 ат.%), исследован эффект электромагнитно-индуцированной прозрачности. Результаты представляют интерес для разработки твердотельных управляемых оптических линий задержек и устройств оптической квантовой памяти на телекоммуникационных длинах волн.</p> <p>КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН, КФУ, SaarlandUniversity, FzJülich (Германия)</p>
--	--

Экспериментально установлено высокоэффективное нестационарное вынужденное комбинационное рассеяние субпикосекундных лазерных импульсов в кристалле BaWO_4 . Показано, что такая эффективность является следствием значительного уширения спектра импульса из-за эффекта фазовой самомодуляции, что обеспечивает высокую мощность Стоксовой затравки и увеличение эффективности ВКР. Наблюдаемый эффект открывает возможность генерации УКИ среднего ИК-диапазона методом генерации разностных частот с последующим усилением в CO_2 -лазерном усилителе высокого давления.

ФИАН

Разработан и продемонстрирован метод контроля излучательными и безызлучательными каналами спонтанной ИК-фотолюминесценции нанослой квантовых точек теллурида ртути (HgTe), помещенных на упорядоченный массив плазмонных наноструктур. Метод перспективен для реализации систем ночного наблюдения и охраны, сенсоров и микролазеров.

ИАПУ ДВО РАН совместно с UTS, SUT, MCN (Австралия), CUG, CityUHK, HKCU (Китай)

Впервые создана электроуправляемая секторная спиральная фазовая пластинка (ССФП) на основе спиральной наноструктуры жидкокристаллического сегнетоэлектрика, работающая как электрооптическая среда пространственно-временного модулятора света, обеспечивающего формирование и реконфигурацию аксиально-симметричных вихревых световых полей с частотой до 3 кГц. Это на один-два порядка больше, чем у известных жидкокристаллических генераторов вихревых световых полей, используемых в качестве современных световых фазовых матриц, в том числе в квантовых пинцетах.

Экспериментально показано, что эффективность генерации ТГц-излучения в скин-слое металла при воздействии короткого лазерного импульса значительно возрастает при нанесении на металлическую поверхность нанослой широкозонного диэлектрика. Причиной усиления генерации является интерференция падающей и отраженной высокочастотных волн в диэлектрике.

ФИАН

Создан прототип нового субмиллиметрового оптического датчика нулевого и слабого магнитного поля на основе азотно-вакансионных (NV) центров окраски в микрокристалле

алмаза. В основу принципа работы датчика положен обнаруженный эффект магнитозависимости сигнала оптически детектируемого магнитного резонанса в NV-центрах окраски в кристалле алмаза при ВЧ-возбуждении в слабых магнитных полях. Чувствительность устройства ~ 3 нТл в объеме кристалла 0.01 мм^3 , датчик работоспособен в нулевых полях и не использует СВЧ-излучение, он биосовместим, что делают его перспективным для инвазивной магнитоэнцефалографии и других биомедицинских задач.

ФТИ Иоффе

Разработаны эрбиевые одночастотные РОС-лазеры (лазеры с распределенной обратной связью) с рекордными рабочими параметрами. РОС-лазеры, сформированные с помощью фемтосекундного ИК-лазера, имеют ультракороткий резонатор длиной $5,3 \text{ мм}$; РОС-лазеры, полученные в композитном волокне с помощью непрерывного УФ-лазера, обладают максимальной эффективностью в длинном 40 мм резонаторе. Характеристики лазеров оптимизированы для применений в биомедицине и распределенного мониторинга температуры, деформаций и акустической эмиссии в композитных материалах.

Осуществлена генерация в TiSa-лазере с накачкой от лазерных диодов в режимах непрерывного излучения (CW) и модуляции добротности с синхронизацией мод (QML). В CW режиме получена выходная мощность 1 Вт , в QML режиме – 300 мВт , длительности импульса $200\text{--}250 \text{ фс}$.

ИАИЭ СО РАН

Продемонстрирована компенсация турбулентных искажений при передаче лазерного излучения по протяженной атмосферной трассе методами нелинейной и адаптивной оптики на атмосферной трассе длиной 1150 м . Плотность энергии в фокусе увеличена более чем на порядок, эффективность компенсации искажений, вносимых турбулентной атмосферой, возросла за счет комбинирования обращенного волнового фронта и традиционных средств адаптивной оптики.

ИПФ РАН, ИОА СО РАН

Лазерным баллистическим гравиметром на базе Nd:YAG/I 2-лазера с рабочей длиной волны 532 нм проведены прецизионные оптические измерения непривливых вариаций ускорения силы тяжести Δg на двух пунктах сейсмоактивной зоны Горного Алтая и на базе морской экспедиционной станции «Мыс Шульца» Тихоокеанского океанологического

	<p>института ДВО РАН на полуострове Гамова в зоне перехода «континент-океан». Результаты вносят необходимые поправки в модель океанического прилива для прогнозирования землетрясений и будут востребованы при решении фундаментальных задач геодинамики.</p> <p>ИИАИЭ СО РАН</p>
11. Фундаментальные основы лазерных технологий, включая обработку и модификацию материалов, оптическую информатику, связь, навигацию и медицину	<p>Разработано сверхбыстрое и сверхчувствительное обнаружение и визуализация методами биофотоники единичных молекул сердечного тропонина-Т, а также процессов агрегации низкомолекулярных белков в изучении болезней Альцгеймера и Паркинсона. Новые методы диагностики открывают беспрецедентные возможности для визуализации, мониторинга и зондирования на уровне отдельных биомолекул, а также более крупных объектов, включая патогенные вирусы и бактерии.</p> <p>ИСАН; МГУ; Сеченовский университет; НИУ ВШЭ; KDSI Ltd.; ИВНД и НФ РАН) (ИСАН, ИБХ РАН, ИВНД и НФ РАН, МГУ; Сеченовский университет; НИУ ВШЭ, МФТИ, TAMU (США)</p> <p>Разработан и создан сапфировый игловой капилляр с микрофокусировкой для лазерной терапии и хирургии. Игловой капилляр обладает высококачественной гладкой поверхностью, высокой прозрачностью для видимого и ближнего ИК-излучения, высокой термической и химической стойкостью, а также сложной формой наконечника, который защищает кварцевые волокна.</p> <p>ИФТТ РАН; Сеченовский университет; ИОФ РАН; СГУ им. Н.Г. Чернышевского</p> <p>Разработан неdestructивный метод фемтосекундной проекционной лазерной литографии пассивных и активных фотонных микроэлементов в пленках свинцово-галогенидных перовскитов ($\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$). Метод позволяет неdestructивно изготавливать из перовскитов дифракционные микрорешетки с периодом до 400 нм и микрополосковые лазеры шириной до 500 нм. Продемонстрирована перспективность использования технологии в области сверхплотной записи и хранения оптической информации, квантовой коммуникации, солнечной электроэнергетике и т.д.</p> <p>ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Разработан новый метод формирования фазовых сдвигов произвольной величины в структуре волоконной брэгговской решетки (ВБР) при поточечной фемтосекундной записи. Методом изготовлены высококачественные резонаторы волоконных лазеров с</p>

	<p>распределенной обратной связью (РОС) на основе ВБР. РОС-лазеры перспективны для компактных высокочувствительных датчиков физических величин, оптических линий связи, задающих источников для высоко когерентных лазерных систем.</p> <p style="text-align: right;">ИАиЭ СО РАН</p> <p>Показана ограниченность топологической защищенности характеристик структур лазерного излучения и выявлены механизмы изменения топологического заряда в коаксиальном лазере. Результаты позволяют установить пределы топологической защищенности информации при ее оптической записи и обработке; они также могут найти применения в широком круге задач гидродинамики, сверхпроводимости и электропроводности твердых тел.</p> <p style="text-align: right;">ФТИ Иоффе</p> <p>Впервые экспериментально обнаружено влияние мощности накачки и температуры на генерацию сильно легированных эрбиевых волоконных лазеров, при этом найдено, что частота и длительность генерации импульсов при работе лазера в режиме пассивной модуляции добротности не зависит от длины волны накачки (1490 и 976 нм).</p> <p style="text-align: right;">ИРЭ РАН, МГУ</p> <p>Исследованы квантовые микроскопические механизмы формирования заданных оптических центров на базе точечных дефектов в кристаллической структуре алмаза. Результаты направлены на развитие технологии невидимой (фотолюминесцентной) объемной микромаркировки легальных природных алмазов, развиваемой в РФ и мире для их промышленного отслеживания (трейсинга) на фоне быстрого развития технологий производства высококачественных синтетических алмазов исследованы атомистические процессы лазерной генерации оптических центров в объеме алмазов.</p> <p style="text-align: right;">ФИАН; ПАО «Алроса»</p> <p>Экспериментально установленные параметры лазерной абляции биообрастаний подводных объектов легли в основу нового метода лазерной роботизированной подводной очистки технических объектов. Создана эффективная, экологически чистая и безопасная</p>
--	---

	<p>технология лазерной очистки подводной поверхности судов, гидротехнических сооружений и сенсоров от биообрастаний.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Контроль кристаллического совершенства вещества по характеристикам отраженной второй гармоники зондирующего лазерного излучения успешно использован для экспрессной неразрушающей характеристики кристаллического состояния КРТ-структур в процессе отработки технологии их выращивания.</p> <p style="text-align: center;">КТИ ИП СО РАН</p> <p>Исследованы характеристики обменных процессов малых газовых примесей (потoki и скорости сухого осаждения) между атмосферой и подстилающей поверхностью для разных сред (почва, лесная растительность) на основе градиентных измерений концентрации газовых примесей, динамических характеристик атмосферы на юго-восточном побережье оз. Байкал. Получены количественные оценки потоков и скорости сухого осаждения озона на подстилающую поверхность в регионе оз. Байкал. Средние значения скорости сухого осаждения озона $Vd(O_3)$ и потока $F(O_3)$ в лесном массиве 0,34 см/с, 0,24 мкг/м²·с (ночь) и 0,91 см/с, 0,72 мкг/м²·с (день); над почвенной растительностью 0,15 см/с, 0,55 мкг/м²·с (ночь) и 0,33 см/с, 0,26 мкг/м²·с (день).</p> <p style="text-align: center;">ИФМ СО РАН</p> <p>Лазерный послойный синтез изделий с заданной геометрией из жидкостных и пастообразных композиций на основе медных и серебряных порошков (включая наночастицы) с последующей лазерной постобработкой иницирующей фото- и термохимические реакции отверждения реализован в экспериментальной установке. Разработаны системы управления и программного обеспечения установки.</p> <p>Разработан комбинированный лазерный принтер для работы с металлическими и керамическими порошками на основе модуля с мощным волоконным лазером (500 Вт) и модуля с фемтосекундным лазером мощностью 20 Вт. Принтер работает с высокотемпературными металлическими порошками, обеспечивает аддитивное и субтрактивное формообразование, а также постобработку на основе термохимических реакций, абляции и полировки. Созданы тест-структуры с заданной геометрией, прочностью и шероховатостью.</p>
--	---

	<p>Реализована оригинальная технология лазерной микрообработки хрупких диэлектрических материалов с помощью фемтосекундных источников излучения, обеспечивающая максимальную производительность при отсутствии дефектов в виде сколов, микротрещин и буртиков (технология внедрена на предприятии ВОМЗ (Вологда).</p> <p>ИАИЭ СО РАН</p> <p>Разработан радиометрический метод среднего ИК-диапазона определения пирозлектрических и электрокалорических характеристик объемных материалов и тонких пленок. Метод основан на использовании новых полупроводниковых узкополосных быстродействующих сенсоров среднего ИК-диапазона.</p> <p>ФТИ Иоффе</p>
<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>	<p>Реализованы методы и технологии мониторинга состояния подстилающей поверхности (лесные массивы, озерные ледовые покровы) на основе данных глобальных навигационных спутниковых систем в результате восстановления электрофизических характеристик природных сред методами рефлектометрии и радиоскопии.</p> <p>ФИЦ КНЦ СО РАН</p> <p>Разработан и экспериментально апробирован метод управления пространственной структурой синтезированных оптических полей на основе сложения излучения матрицы волоконных лазеров. Основным преимуществом метода является возможность высокоскоростного управления распределением интенсивности, радиусом когерентности и орбитальным угловым моментом (ОУМ) синтезированного лазерного пучка. Использование оптоволоконных элементов позволяет управлять фазой и величиной ОУМ с частотой более 10^{10} Гц. При этом достигается высокая стабильность установления амплитуд и фаз излучения на волоконной матрице, и тем самым обеспечивается стабильность заданного распределения интенсивности в плоскости фокусировки. Формирование пучков заданной формы необходимо при решении задач лазерной обработки материалов, транспортировки оптической энергии в атмосфере, организации конфиденциальной беспроводной оптической связи.</p> <p>ИОА СО РАН</p>

Создан программный комплекс «САТЕС», реализующий численное решение широкого класса задач акустического проектирования механо-акустических систем. Комплекс базируется на совокупности высокопроизводительных авторских методов: суперэлементной дискретизации механоакустических систем, моделирования гидродинамических шумов в сквозной постановке «гидродинамика - упругое тело – акустика», локализации источников повышенной виброактивности, верификации и автоматизированной корректировке численных моделей. Клиент-серверная кластерная архитектура ПО «САТЕС» обеспечивает оперативную (несколько часов для натурных объектов с десятками миллионов степеней свободы) оценку эффективности конструктивных решений путем проведения численных экспериментов с использованием суперкомпьютерных акустических двойников. Комплекс внедрен в ведущих проектных организациях и используется для проектирования малошумных изделий и анализа акустических дефектов, выявленных в ходе натурных испытаний.

ИПФ РАН, РФЯЦ-ВНИИЭФ, ОКБМ Африкантов

Исследовано континуальное поглощение водяного пара в спектральном диапазоне 15–700 см⁻¹ с помощью Фурье-спектрометра с использованием синхротронного излучения при температурах 296К и 326К. Экспериментальные данные о величине и температурной зависимости континуума в диапазоне 84–365 см⁻¹ получены впервые. Сравнительный анализ полученных данных с результатами ab initio расчетов спектра димера воды подтвердил доминирующую роль димеров (H₂O)₂ в формировании континуума водяного пара мм-субмм диапазона и существенного вклада других механизмов формирования континуума (крыльев резонансных линий и метастабильных парных состояний) в более высокочастотной области дальнего ИК диапазона.

ИПФ РАН, ИОА СО РАН, ESRF (Франция)

Впервые установлено существование в диссипативной динамической системе общего положения (системе без симметрий) нового типа детерминированного хаоса – смешанной динамики, принципиально отличающегося как от хаотического консервативного, так и от хаотического диссипативного поведения. Система описывает динамику двух адаптивно связанных фазовых осцилляторов. В пространстве параметров системы выделены области, в каждой из которых хаотические аттрактор и репеллер пересекаются, образуя замкнутое инвариантное множество из траекторий, принадлежащих как аттрактору, так и репеллеру,

т.н. обратимое ядро, являющееся образом смешанной динамики в фазовом пространстве. В отличие от хаотического аттрактора, обратимое ядро не притягивает никаких траекторий, но удерживает в своей малой окрестности все положительные и отрицательные полутраектории. Результат вносит фундаментальный вклад в современную теорию хаоса.

ИПФ РАН

Показано, что рассматриваемая на всей временной оси задача Уитни (балансирование перевернутого маятника, находящегося под действием заданной горизонтальной силы $f(t)$, зависящей от времени) имеет единственное решение. Впервые поставлен вопрос о вычислении его статистических свойств в случае стохастической накачки $f(t)$. Известно, что для любой $f(t)$ можно так подобрать начальное положение маятника, что он всегда будет оставаться в верхней полуплоскости в процессе дальнейшей эволюции. С привлечением суперсимметричного формализма построено аналитическое решение для функции распределения $P(\theta, p)$ угла θ и скорости $p = d\theta/dt$ никогда не падающей траектории в пределе малого времени корреляции шума. Вычислена ляпуновская экспонента, характеризующая неустойчивость непадающей траектории. Разработанный подход имеет множество неожиданных пересечений с теорией управления, одномерной гидродинамикой, теорией минимайзеров, статистикой редких событий в стохастической динамике, теорией неупорядоченной сверхпроводимости и другими областями математической и теоретической физики.

ИТФ Ландау РАН

Разработан и реализован в прототипе медицинского прибора новый метод биомедицинской диагностики – компрессионная оптическая когерентная эластография (ОКЭ). Метод заполняет нишу между макроскопической ультразвуковой эластографией и методами нано-идентации с субклеточным разрешением. Метод визуализирует локальные деформации различной природы (термо-механические, осмотические и т.п), а также, с детализацией до масштаба ~ 10 клеток, неинвазивно картирует текущий модуль Юнга для выбранной величины давления на ткань по получаемой для нее нелинейной зависимости «напряжение–деформация». ОКЭ позволяет контролировать чистоту границы резекции на свежих образцах рака груди и выполнять экспресс-оценку его подтипа/агрессивности по спектру упругих свойств ткани, а также сделает возможным количественный мониторинг *in vivo* морфологических изменений в опухоли при ее росте и ответе на лечение. ОКЭ-метод

	<p>не имеет аналогов в мире и открывает перспективы для решения широкого круга медицинских задач высокой социальной значимости (в онкологии, офтальмологии, регенеративной медицине и др.)</p> <p>ИПФ РАН, ПИМУ, ФИЦ «Кристаллографии и фотоники 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>Исследован твердотельный SOS+MCL подход (SOS-генератор с линиями магнитной компрессии энергии) по генерированию сверхмощных пикосекундных импульсов. В коаксиальной линии сформированы импульсы длительностью ~ 100 пс и амплитудой 1.9 МВ. Для генераторов электрических импульсов реализованы рекордно высокие скорости нарастания выходного напряжения (26 МВ/нс) и тока (0.5 МА/нс). Для твердотельных импульсных систем получены рекордно высокие значения пиковой мощности (77 ГВт) и скорости ее нарастания (1.6 ТВт/нс).</p> <p>ИЭФ УрО РАН</p> <p>В атмосферном промежутке с резко неоднородным электрическим полем при росте потенциала острейного катода быстрее 1 МВ/нс впервые наблюдался поток убегающих электронов (УЭ) с длительностью не более 10 пс. Согласно численной модели, продолжительность эмиссии УЭ определяется временем существования сильного, критического для убегания электронов электрического поля на границе расширяющейся катодной плазмы, снизу оцениваемым по скорости ионизации газа в таком поле в 2–3 пс. Показано, что аналогичные радиальные потоки УЭ приводят к кратному сокращению времени развития пробоя воздушной коаксиальной линии. Однако при длительности импульса напряжения короче ~ 200 пс пробой не возникает даже в присутствии УЭ, так как они не успевают пересечь межэлектродный промежуток и обеспечить его предварительную ионизацию.</p> <p>ИЭФ УрО РАН, ИСЭ СО РАН, ФИАН</p> <p>Получена генерация субнаносекундных импульсов с рекордной для диапазона 90 ГГц пиковой мощностью ~ 150 МВт на основе сверхизлучения (СИ) электронным сгустком, движущимся в сверхразмерной цилиндрической двумерно-периодической замедляющей структуре. В такой структуре наряду с распространяющимися вдоль оси поверхностными волнами происходит возбуждение азимутальных волновых потоков, которые синхронизируют излучение различных сегментов трубчатого сильноточного электронного сгустка с диаметром, значительно превосходящим длину волны. Теоретический анализ в</p>

	<p>рамках квазиоптического подхода и прямого РС моделирования показывает возможность дальнейшего увеличения пиковой мощности импульсов СИ в коротковолновых диапазонах за счет увеличения сверхразмерности пространства взаимодействия и увеличения полного электронного тока при сохранении азимутальной когерентности излучения.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН, ИЭФ УрО РАН</p> <p>В гиротроне на второй гармонике гирочастоты на частоте 0.527 ТГц получена мощность излучения 250 Вт в непрерывном режиме генерации, почти на порядок превосходящая все известные мировые разработки в этом частотном диапазоне.</p> <p>Теоретически обоснована и экспериментально продемонстрирована плавная широкополосная ($1.5\% = 4$ ГГц) перестройка частоты излучения гиротрона за счет возбуждения последовательности мод с высокими (вплоть до 5) продольными индексами. Во всей рабочей полосе вблизи частоты 250 ГГц продемонстрирована мощность не менее 10 Вт, что достаточно для большинства спектроскопических приложений.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p> <p>Разработан и успешно испытан новый пьезоэлектрический датчик силы для зондовой магнитно-силовой микроскопии. Использование пьезоэффекта дает преимущество непосредственного преобразования сигнала магнитного притяжения зонда к локальной точке магнитного образца в электрический сигнал. Чувствительность датчика составляет 1.4 пико Ньютон в полосе частот 100 Гц.</p> <p style="text-align: center;">ИСАН, ФИЦ «Кристаллографии и фотоники РАН», 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>На стенде высоковольтного инжектора нейтралов пучка впервые получен пучок отрицательных ионов с энергией более 240 кэВ и исследована его транспортировка в ускорительном тракте.</p> <p>Разработана спектроскопическая диагностика высокого разрешения для детального исследования формы спектральных линий излучения атомов и ионов в потоке плазмы. Результаты высокочастотных измерений методом доплеровской спектроскопии параметров функций распределения магнитной плазмы в установке ГДЛ подтверждают справедливость теоретических моделей продольного переноса энергии в установках открытого типа.</p>

	<p>Впервые в мире изучена динамика деформаций поверхности вольфрама во время мощных импульсных тепловых нагрузок с интенсивностью ниже порога плавления, характерных для дивертора экспериментального термоядерного реактора ИТЭР. Остаточный изгиб пластин увеличивается с тепловой нагрузкой аналогично остаточной шероховатости лицевой поверхности образца, подвергаемой термическому удару. Эти данные вместе с одновременно измеренной динамикой температуры и пространственным профилем нагрева будут служить экспериментальной основой для численного расчета остаточных механических напряжений в образце. Остаточные растягивающие напряжения при превышении порога прочности материала приводят к его растрескиванию вблизи поверхности и образованию микрочастиц вольфрама, представляющих серьёзную опасность для работы ИТЭР.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН</p> <p>Для решения задачи плазменного разложения углекислого газа при атмосферном давлении был использован неравновесный разряд в потоке аргона с углекислым газом, локализованный в сфокусированном квазиоптическом пучке непрерывного миллиметрового излучения с частотой 24 ГГц. Результаты конверсии углекислого газа (до 31%) и энерго эффективности (до 16%) процессов превышают современные рекордные значения для бескатализаторных разрядов атмосферного давления.</p> <p style="text-align: center;">ИПФ РАН</p> <p>На мультитераваттном генераторе ГНТ-12 проведены исследования имплозии алюминиевых металло-плазменных лайнеров с внешней плазменной оболочкой. Показано, что нагрузки такого типа позволяют обеспечить стабильное сжатие при временах порядка микросекунды. Максимальный выход излучения в К-линиях алюминия составил 4.5 кДж/см при пиковом токе имплозии 2.4 МА. Сравнение с теоретическими оценками ожидаемого выхода излучения и с результатами ранних экспериментов, проведенных на генераторах с разными типами нагрузки, показывают, что металло-плазменный лайнер является наиболее эффективной нагрузкой для генерации излучения в К-линиях алюминия при микросекундных временах имплозии.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭ СО РАН</p>
15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных	<p>Впервые вычислены энергии переходов в молекулярном ионе HD^+ с рекордной точностью $\sim 10^{-11}$ в рамках квантовой электродинамики. Вместе с измерением частот</p>

<p>взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также 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>сверхтонкого расщепления ротационных переходов это позволило получить наиболее точную проверку предсказаний квантовой теории для трехчастичных систем, определить значения ряда комбинаций фундаментальных констант с рекордной относительной точностью $2 \cdot 10^{-11}$ и более чем на порядок улучшить ограничение на гипотетическое дальноедействие между протоном и дейтроном.</p> <p style="text-align: right;">ОИЯИ</p> <p>Впервые аналитически найдено дифференциальное сечение полного процесса рождения одиночного t-кварка с его последующим распадом. Результат получен в наиболее общем случае для векторных и тензорных аномальных взаимодействий t-кварка. Это позволило улучшить оценки точности измерения возможных аномальных взаимодействий для разных значений интегральной светимости Большого адронного коллайдера.</p> <p style="text-align: right;">НИИЯФ МГУ</p> <p>В рамках AdS3/CFT2 голографической дуальности обнаружено свойство униформизации, означающее, что вид корреляторов тяжелых и легких операторов в определенных переменных зависит только от числа легких операторов. В дуальной теории гравитации эти переменные описывают фоновую AdS3 геометрию с коническими дефектами. Выявленная особенность позволяет работать с ранее недоступными для анализа нетривиальными конфигурациями в дуальных теориях.</p> <p style="text-align: right;">ФИАН</p> <p>Предложен новый подход для описания факторизации жестких процессов при высоких энергиях, основанный на механизме реджезации партонных амплитуд в условиях мультiredжевской кинематики. Разработана новая модель для неинтегрированных партонных функций распределения в протоне, учитывающая эффекты пертурбативной эволюции при произвольных значениях доли продольного импульса x партонов и непертурбативные эффекты при малых значениях поперечного импульса партонов. Получено хорошее согласие с экспериментальными данными в широкой области энергий. Сделаны предсказания для сечений жестких процессов на строящемся коллайдере NICA ОИЯИ.</p> <p style="text-align: right;">СГУ, Самара</p>
--	--

	<p>Впервые получена оценка высших поправок асимптотического ряда теории возмущений квантовой хромодинамики для соотношения между полюсными и бегущими массами тяжелых кварков и выявлена тонкая структура их разложения по степеням числа безмассовых ароматов кварков. Поправки найдены в 5-м и 6-м порядках теории возмущений. Результаты важны в приложениях к интерпретации данных Большого адронного коллайдера.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН</p> <p>Исследованы эффекты нарушения чётности во взаимодействиях релятивистских поляризованных протонов и дейтронов. Обнаружена значительная Р-нечётная асимметрия в канале диссоциации поляризованного дейтрона, однако само сечение этого процесса мало. Результаты важны для экспериментов на коллайдере NICA.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН</p> <p>В рамках исследований, проводимых в эксперименте CMS коллайдера БАК, опубликованы результаты поиска отклонений от предсказаний Стандартной модели в процессах одиночного рождения топ кварка. Представлены верхние ограничения на параметры, характеризующие отклонения во взаимодействии топ кварка с W бозоном и b-кварком, и на вероятности редких распадов топ кварка из-за существования нейтральных токов, меняющих аромат кварков.</p> <p style="text-align: center;">МГУ</p> <p>В рамках проекта ATLAS на БАК проведены исследования по поиску распадов бозона Хиггса Стандартной модели на bb-кварковую пару при ассоциативном рождении с W или Z бозонами. Измеренные сечения ассоциативного рождения бозона Хиггса с W и Z бозоном хорошо согласуются с ожидаемыми значениями в рамках Стандартной модели.</p> <p>Завершена обработка первых данных, полученных в эксперименте NA62 на SPS (ЦЕРН). В рамках поиска «новой физики» в редких распадах каонов обнаружено 17 кандидатов в сверхредкий распад заряженного $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu$ каона при ожидаемом фоне в 7 событий. Это позволило получить лучшее в мире измерение относительной вероятности распада $BR(K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu) = (11,0^{+0,4}_{-3,5} \pm 0,3_{\text{сист.}}) \cdot 10^{-11}$, что согласуется с предсказанием Стандартной модели.</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ</p>
--	--

Впервые обнаружено в распадах $B_0 \rightarrow X(3872) \mu^+ \mu^-$ экзотическое состояние $X(3872)$ со значимостью, превышающей 6 стандартных отклонений. Используются данные, полученные в протон-протонных столкновениях при энергии в системе центра масс 13 ТэВ в эксперименте CMS.

ФИАН

Коллаборация NA64, используя высокоэнергичный электронный пучок SPS в ЦЕРНе, провела модельно независимый поиск легких скалярных и псевдоскалярных аксионоподобных частиц, которые могут взаимодействовать с двумя фотонами. Новые частицы могли бы рождаться за счет эффекта Примакова при взаимодействии жестких тормозных фотонов, генерируемых электронами с энергией 100 ГэВ в активной мишени NA64, с виртуальными фотонами, создаваемыми ядрами этой мишени. Этот метод позволяет исследовать пространство параметров короткоживущих скаляров и аксионов, в том числе предсказываемых общими моделями аксионов, которое было недоступно для предыдущих экспериментов.

ИЯИ РАН

На установке ОКА на 18 ГэВ/с вторичном сепарированном пучке каонов протонного синхротрона У-70 выполнено детальное исследование когерентного образования $K^+ \pi^0$ системы на ядрах меди. При изучении спектра масс системы $K^+ \pi^0$ обнаружен эффект, который можно интерпретировать как интерференцию амплитуд киральной аномалии и $K^*(892)$ мезона в s-канале. Это первое наблюдение киральной аномалии в процессах с каонами.

НИЦ КИ - ИФВЭ

Измерены с рекордной точностью сечения реакций $e^+ e^- \rightarrow \eta K^+ K^-$ и $\eta \pi^+ \pi^-$ на детекторе КМДЗ.

В энергетическом диапазоне 1.05–2.0 ГэВ на детекторе СНД впервые измерено сечение процесса $e^+ e^- \rightarrow \eta \pi^0 \gamma$ и проанализированы механизмы, дающие вклад в этот процесс. Доминирующим механизмом является процесс $e^+ e^- \rightarrow \eta \omega$ ($\omega \rightarrow \pi^0 \gamma$). Обнаружен вклад радиационного процесса $e^+ e^- \rightarrow a_0(1450) \gamma$.

ИЯФ СО РАН

	<p>В 2019 г. в Лаборатории ядерных реакций (ЛЯР) им. Г.Н. Флерова ОИЯИ введен в эксплуатацию уникальный ускорительный комплекс — «Фабрика сверхтяжелых элементов» (СТЭ), а в 2020 г. на ускорительном комплексе «Фабрика СТЭ» успешно проведен первый эксперимент по синтезу изотопов 115-го элемента — московия в реакции взаимодействия ионов кальция-48 и америция-243. Этот эксперимент подводит итог многолетней работе ОИЯИ по созданию и запуску фабрики СТЭ и дает старт уникальной программе по изучению ядерно-физических и химических свойств сверхтяжелых элементов. Он также показывает готовность к экспериментам по синтезу новых элементов с атомными номерами 119 и 120 — первых элементов 8-го периода таблицы Д.И. Менделеева. ЛЯР ОИЯИ является безусловным мировым лидером в области синтеза СТЭ и развернутые программы создают все предпосылки для сохранения этого лидерства.</p> <p>В 2018 г. в ЛЯР ОИЯИ введен в строй новый фрагмент-сепаратор АКУЛИНА-2, современная установка мирового класса. В 2018-2020 гг. на нем была проведена первая экспериментальная «кампания». «Флагманом» программы АКУЛИНА-2 была серия экспериментов по поиску сверхтяжелого изотопа водорода 7Н, который является наиболее нейтронно-избыточной системой доступной для изучения сегодня. В 2020 году опубликованы первые надежные данные о спектре возбуждения 7Н. Эти результаты подводят черту под 40-летней малоуспешной историей попыток изучения 7Н. Это ядро распадается посредством «истинно» пятичастичного распада $3\text{H} + n + n + n + n$ (одновременное испускание 4 нейтронов), что позволяет декларировать первое экспериментальное наблюдение данного нового типа распада с испусканием сильновзаимодействующих частиц.</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 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.</p>
--	---

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

В связи с подготовкой пуска в эксплуатацию реактора ПИК, в рамках проекта «Создание приборной базы реакторного комплекса ПИК НИЦ КИ – ПИЯФ», ведутся работы по двум масштабным проектам. (I) Ведется создание суперисточника ультрахолодных нейтронов (УХН) на пучке ГЭК-4 реактора ПИК и его оснащение экспериментальными установками. Разработаны и успешно испытаны ключевые узлы источника. С учетом параметров реактора ПИК новый источник УХН более чем на порядок превзойдет по интенсивности мощнейший на сегодняшний день источник УХН реактора ILL (Гренобль, Франция). Наличие источника УХН такого класса может кардинально изменить возможности проведения экспериментов с УХН. (II) Для получения интенсивных потоков экзотических нейтронно-избыточных ядер в НИЦ КИ – ПИЯФ реализуется проект ИРИНА (Исследование Радиоактивных Изотопов на НейтронАх) на пучке тепловых нейтронов реактора ПИК. Эта установка использует ISOL (Isotope Separator On-Line) метод генерации пучков радиоактивных изотопов при индуцированном делении ^{235}U материала мишени. Плановая интенсивность 10^{14} делений в секунду на установке ИРИНА позволяет получать выходы нейтронно-избыточных ядер многократно (а иногда и на несколько порядков) превышающие выходы этих же ядер на других действующих в мире установках ISOL типа. Введение в строй подобной установки способно совершенно изменить возможности исследования редких изотопов в областях карты нуклидов доступных для ISOL метода.

НИЦ «КИ» – ПИЯФ

Выполнен анализ новых экспериментальных данных по измерению инклюзивных двойных дифференциальных сечений α -частиц, испускаемых при взаимодействии ^{14}N с ^{59}Co и ^{93}Nb при энергии налетающих ионов 250 МэВ. В моделирование процессов протекания ядерных реакций с тяжелыми ионами учитывалась возможность формирования альфа-кластеров на неравновесной стадии слияния.

НИИЯФ МГУ

Среди завершенных в течение года теоретических исследований следует отметить следующие достижения. Развивалась методика исследования трехчастичных радиационных захватов для задач ядерной астрофизики. Принципиально важные результаты были

	<p>получены для нерезонансных реакций ${}^4\text{He}+n+n\rightarrow{}^6\text{He}+\gamma$ и ${}^{15}\text{O}+p+p\rightarrow{}^{17}\text{Ne}+\gamma$: впервые были получены вполне корректная в низкоэнергетической области E1 силовая функции и для реакций двухпротонного захвата был впервые развит полностью аналитический формализм, являющийся аналогом метода асимптотических нормировочных коэффициентов. Было исследовано влияние конечной температуры ($T \approx 10^{10}$ K) ядер с близким к $N = 50$ числом нейтронов (например, ${}^{78}\text{Ni}$, ${}^{82}\text{Ge}$, ${}^{86}\text{Kr}$ и ${}^{88}\text{Sr}$) на скорость захвата электронов в веществе кора коллапсирующей сверхновой звезды; полученные результаты способствуют разрешению вопроса о механизме взрыва коллапсирующих сверхновых.</p> <p style="text-align: center;">ОИЯИ</p> <p>Зарядовые радиусы и распределение протонной плотности изотопов Sn изучены в дисперсионной оптической модели; продемонстрирована предсказательная способность дисперсионной оптической модели в отношении распределения плотности ядер вдали от долины бета-стабильности.</p> <p style="text-align: center;">НИИЯФ МГУ</p> <p>Выполнен совместный анализ данных нейтринного телескопа IceCube, результатов наблюдений на международных радиоинтерферометрических сетях и радиотелескопе РАТАН-600, который позволил сделать вывод о том, что нейтрино широкого спектра энергий — от 10^{12} эВ до 10^{15} эВ — рождаются в центральных областях ярких блазаров, то есть активных ядер галактик со струями, направленными на наблюдателя. Моменты прихода нейтрино совпадают с мощными вспышками синхротронного излучения в компактных джетах этих объектов. Теоретически предложен и обоснован механизм рождения нейтрино. Показано, что весь наблюдаемый поток астрофизических нейтрино высоких энергий может порождаться радио-яркими блазарами.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН, ФИАН, МФТИ</p> <p>Международной коллаборацией GERDA с существенным участием российских специалистов создан детектор нового поколения с ультранизким уровнем фона для поиска эффекта безнейтринного двойного бета-распада ${}^{76}\text{Ge}$. Завершена вторая фаза эксперимента. Получен верхний предел на период полураспада ${}^{76}\text{Ge}$ по этому каналу $T_{1/2} > 1.8 \cdot 10^{26}$ лет, являющийся лучшим мировым достижением экспериментов подобного рода.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН, НИЦ КИ, НИЦ «КИ»–ИТЭФ, ОИЯИ</p>
--	--

Развернуты и введены в эксплуатацию шестой и седьмой кластеры создаваемого на оз.Байкал глубоководного нейтринного телескопа кубокилометрового масштаба Baikal-GVD. С их вводом эффективный объем телескопа достиг значения 0.35 км^3 в задаче регистрации ливней от нейтрино высоких энергий астрофизической природы. Установка работала в режиме постоянной регистрации и накопления данных. Опубликованы первые результаты поиска событий от нейтрино на детекторе Baikal-GVD, ассоциированных с алертами детектора IceCube.

ИЯИ РАН, ОИЯИ

В международном эксперименте T2K, выполняемом с участием российских специалистов, ведется исследование осцилляций мюонных нейтрино и антинейтрино в электронные нейтрино и антинейтрино. Результат, полученный на основе данных, накопленных в 2010-2019 гг., исключает CP сохранение в лептонном секторе на уровне достоверности 95%. Новые данные T2K также подтверждают, что наиболее вероятное значение фазы δ_{CP} близко к значению -90 градусов, что соответствует максимальному CP-нарушению в нейтринных осцилляциях.

ИЯИ РАН

Международным коллективом эксперимента NOvA (FNAL, США), при активном участии сотрудников из России, проведен анализ экспериментальных данных, соответствующих увеличенной интегральной экспозиции, которая составила: $13,6 \cdot 10^{20}$ POT (протонов на мишени) в пучке нейтрино и $12,5 \cdot 10^{20}$ POT в пучке антинейтрино. Полученные на настоящий момент данные говорят о предпочтении комбинаций осцилляционных параметров, соответствующих симметрии переходов $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_e$ для нейтрино и антинейтрино, а противоположные конфигурации отвергаются на уровне $>2\sigma$. Планы дальнейшего набора данных с пучками нейтрино и антинейтрино в NOvA должны позволить до 2025 г. вдвое увеличить статистику и более достоверно ответить на вопрос об иерархии масс нейтрино и величине нарушения лептонной CP четности.

ИЯИ РАН, ОИЯИ

При анализе нейтринных взаимодействий в данных эксперимента OPERA, выполняемом с участием российских специалистов, обнаружена событийная топология с двумя вторичными вершинами, совместимая с распадом короткоживущих частиц. Наблюдаемая

топология совместима с взаимодействиями заряженного тока тау-нейтрино с образованием очарования и взаимодействиями нейтринного нейтрального тока с рождением пар. Это событие интерпретируется как взаимодействие заряженного тока тау-нейтрино с образованием чарма, при этом тау-частица и чарм-частица распадаются. Значимость этого наблюдения составляет 4.0σ .

ФИАН, НИИЯФ МГУ, ИЯИ РАН, ОИЯИ

В состав уникальной научной установки «Экспериментальный комплекс НЕВОД» включена Установка для регистрации атмосферных нейтронов (УРАН). Установка состоит из 72 сцинтилляционных боросодержащих электронно-нейтронных детекторов, имеет общую площадь 10^3 м^2 и расположена на крышах лабораторных корпусов НИЯУ МИФИ. Основная задача установки УРАН – изучение адронной компоненты ШАЛ в диапазоне энергий $10^{15}–10^{17}$ эВ с помощью новой методики, основанной на регистрации вторичных тепловых нейтронов. В результате предварительного анализа данных установки (6635 часов) получен интегральный спектр ШАЛ по числу нейтронов и зависимость числа нейтронов от мощности ливня.

ИЯИ РАН, НИЯУ МИФИ

По данным детектора LVD (Гран Сассо, Италия) получены характеристики сезонных вариаций потоков мюонов разных направлений в период с 2001 по 2018 гг. Определены амплитуда и фаза сезонных вариаций для горизонтальных и вертикальных мюонов. Амплитуда модуляции для горизонтальных мюонов $\delta I_h = 1.7 \pm 0.3\%$. Амплитуда модуляции для вертикальных мюонов составляет $\delta I_v = 1.0 \pm 0.2\%$.

ИЯИ РАН

Продолжалось развертывание первой очереди астрофизического комплекса TAIGA. Начал регулярные наблюдения второй атмосферный черенковский телескоп астрофизического комплекса. Проводились наблюдения ряда источников гамма-квантов: Boomerang, Крабовидная туманность, МКН-421 и МКН-501. Выделены гамма-кванты от Крабовидной туманности на уровне значимости 6 сигма и на уровне значимости 5 сигма от блазара Мрн-421. Интегральный энергетический спектр гамма-квантов от Крабовидной туманности (160 событий) находится в хорошем согласии с данными телескопов HEGRA, VERITAS и MAGIC.

	<p>НИИЯФ МГУ, НИИПФ ИГУ, ОИЯИ, НИЯУ МИФИ, ИЯИ РАН, ИЯФ СО РАН, НГУ, ИЗМИРАН, АГУ</p> <p>На базе многолетних измерений ионизирующей радиации в атмосфере Земли, ведущихся в ФИАН с 1957 г., выявлен долговременный тренд в частоте высыпаний квазирелятивистских электронов из внешнего радиационного пояса Земли. Обнаружено увеличение числа случаев высыпаний в 1980–2000-х годах, несмотря на ослабление солнечной активности. Дана интерпретация этого эффекта как связанного с увеличением числа радиопередатчиков УНЧ диапазона, которые стимулируют волновую активность магнитосферы, ведущую к высыпаниям электронов из радиационного пояса Земли.</p> <p>ФИАН, ПГИ РАН</p> <p>Произведен физический пуск линейного индукционного ускорителя ЛИУ-20, составляющего основу первой очереди импульсного рентгенографического комплекса малоракурсной томографии РФЯЦ-ВНИИТФ. Ускоритель выведен на плановые характеристики по энергии электронов, размеру фокусного пятна, периоду следования циклов и повторяемости параметров ускоренного пучка. Это позволит в ближайшем будущем создать на его основе рентгенографическую установку с рекордными по качеству изображения показателями.</p> <p>РФЯЦ-ВНИИТФ, ИЯФ СО РАН</p> <p>Введена в эксплуатацию мощная электрофизическая установка “Гамма-4”, состоящая из четырех типовых модулей, каждый из которых представляет собой импульсный сильноточный ускоритель электронов прямого действия (2 МВ, 3 МА, 60 нс). Установка предназначена для проведения исследований в области радиационной физики и работает в трех режимах: генерации импульсов тормозного излучения; генерации импульсов мягкого рентгеновского излучения; ударно-волнового и изознтропического сжатия конструкционных материалов давлением до 50 ГПа.</p> <p>РФЯЦ-ВНИИЭФ</p> <p>Произведен технологический пуск сверхпроводящего синхротрона (бустера), являющегося инжектором mega-science проекта “Комплекс NICA”. Получена устойчивая циркуляция пучка однозарядных ионов гелия (энергия 3.2 МэВ на нуклон, интенсивность</p>
--	---

10⁹ ионов в импульсе). Подтверждена работоспособность основных технологических систем как собственно синхротрона, так и его инжекционного комплекса – источников поляризованных, легких и тяжелых ионов, линейного ускорителя тяжелых ионов.

ОИЯИ

Завершен цикл работ по выбору конфигурации магнитной системы основного кольца (3 ГэВ, электроны) для источника синхротронного излучения проекта СКИФ, являющейся ключевой технологической системой установки. Главной целью работ явилась разработка рекордной по горизонтальному равновесному фазовому объему пучка (75 пкм·рад) магнитной структуры с обеспечением возможности ее технической реализации и выполнением наиболее значимых пользовательских требований. Предложена компактная структура (периметр 480 м) с 14 прямолинейными промежутками (длиной 6 м каждый) для размещения специализированных устройств генерации излучения и возможностью съема излучения с поворотных магнитов (32 канала вывода). Структура обеспечивает возможность использования мощных сверхпроводящих устройств, предназначенных для генерации потоков синхротронного и ондуляторного излучения.

ИЯФ СО РАН

Завершена работа по исследованию процессов получения медицинского радионуклида стронций-82 с использованием прямой сорбции из жидкого металла. Стронций-82 – важный радионуклид, который используют для приготовления медицинского генератора рубидия-82 и проведения диагностики кардиологических и некоторых других заболеваний с помощью позитронно-эмиссионной томографии. Наиболее эффективный метод его наработки – облучение массивных мишеней из металлического рубидия протонами средних энергий. Радиохимическое выделение ⁸²Sr из таких мишеней – обычно представляет собой сложную и опасную процедуру. Предложен метод выделения стронция из металлического рубидия путем сорбции на различных поверхностях непосредственно из жидкого рубидия. Завершены исследования, позволяющие обеспечить высокий химический выход радионуклида. При температуре около 300°C примерно за 3 часа нагревания ⁸²Sr полностью сорбировался на внутренней поверхности оболочки облученной мишени, после этого жидкий рубидий откачивали, а ⁸²Sr затем легко удаляли кислотным смывом. Исследование механизма процесса показало, что ⁸²Sr сначала сорбируется на коллоидных частицах оксида рубидия, а при высокой температуре эти частицы растворяются в рубидии. Поэтому для эффективного протекания процесса и обеспечения высокого выхода необходимо

	<p>определенное содержание кислорода в рубидии. Уже продемонстрирован высокий инновационный потенциал этой разработки. Имеется два патента РФ, а также американский и канадские патенты. Технология опробована сначала в ГНЦ ФЭИ им. А.И. Лейпунского (Обнинск), а широкомасштабное производство по лицензии ИЯИ РАН организовано на предприятии ARRONAX (Нант, Франция), лицензия приобретена также американской фирмой. В ближайшее время эту технологию планируется установить в «горячих» камерах Радиевого института им. В.Г. Хлопина (Санкт-Петербург).</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН</p> <p>Разработан ускорительный источник нейтронов для бор-нейтронозахватной терапии онкологических заболеваний. Первая установка должна быть запущена в госпитале г. Сяомынь (Китай), принадлежащем компании Neuboron. В качестве прототипа при разработке был взят действующий в ИЯФ нейтронный источник, на котором успешно проводятся эксперименты с клеточными образцами и малыми лабораторными животными. В нейтронном источнике используется ускоритель тандем для получения протонного пучка с энергией до 2.5МэВ. Генерация нейтронов осуществляется при взаимодействии ускоренного пучка с литиевой мишенью. При создании установки, на прототипе ускорителя в ИЯФ был отработан целый ряд новых технических решений, которые позволили существенно поднять параметры нейтронного источника и повысить надежность его работы. Установка была смонтирована и успешно запущена совместно специалистами ИЯФ СО РАН и TAE Life Sciences. После испытаний осенью 2020 года оборудование отправлено в Китай и начата сборка на месте.</p> <p style="text-align: center;">ИЯФ СО РАН совместно с TAE Life Sciences (США)</p> <p>Реализован метод регистрации потоков гамма квантов с энергией несколько мегаэлектронвольт, основанный на передаче светового сигнала от тяжелого сцинтиллятора к фотоприемнику при помощи спектросмещающих волокон. Для данного метода получен сигнал 45 фотоэлектронов на 1 МэВ энерговыделения в регистрирующем элементе. Такой сигнал не влияет на статистику гамма-квантов в изображении, но, при этом, позволяет вывести фотоприемники и электронику из-под негативного воздействия жесткого излучения, которое неизбежно в классической конструкции детекторов, когда фотоприемник расположен непосредственно на сцинтилляторе. Исследовано, что в реализованном методе регистрации потоков гамма квантов эффект неоднородности</p>
--	--

светового сбора по длине кристалла не проявляется, что позволяет увеличить эффективность регистрации и средний сигнал от одного гамма-квантов за счет увеличения длины кристалла и дополнительно уменьшить физический шум изображения. По результатам работы реализованной метод позволяет значительно уменьшить физический шум изображения и увеличить просвечивающую способность до 400 мм по стали.

ИЯФ СО РАН

Завершены работы по теоретическому и экспериментальному определению сечений образования радионуклидов при взаимодействии ядер тория-232 с протонами в диапазоне энергий от 20 до 140 МэВ. В результате ядерных реакций скалывания, сопровождающихся вылетом из ядра-мишени нескольких нуклонов, образуется альфа-излучающий радионуклид ^{225}Ac , а также ^{223}Ra и $^{230}\text{Pa}/^{230}\text{U}$. Эти радионуклиды привлекательны для применения в ядерной медицине.

ИЯИ РАН

Продолжается разработка методики нейтронного резонансного анализа с целью определения элементного состава образцов. Метод является неразрушающим и основан на регистрации нейтронных резонансов при радиационном захвате, измерении выхода продуктов реакции в этих резонансах. Чтобы проверить возможности этого метода, такие исследования были проведены в сотрудничестве с Институтом археологии РАН на импульсном источнике резонансных нейтронов ИРЕН для Боспорских статеров III-IV вв. н. э. из Фанагорийского клада.

ОИЯИ

Выведен на рынок разработанный ранее аппарат для ингаляционной терапии оксидом азота «ТИАНОКС». Аппарат предназначен для производства, мониторинга и подачи оксида азота в дыхательный контур пациента при проведении терапии. Синтез оксида азота осуществляется в импульсно-периодическом диффузном разряде из окружающего воздуха. Организовано серийное производство аппаратов и их сервисное обслуживание. Аппараты поставляются в ведущие медицинские центры России и применяются для лечения легочной гипертензии вызванной различными патологиями, в том числе пневмонией протекающей на фоне инфекции covid-19. Основными потребителями аппарата являются блоки интенсивной терапии и отделения анестезиологии-реанимации, начиная с уровня районных стационаров и выше, а также кардиоцентры, отделения неонатологии и перинатальные центры.

	<p style="text-align: center;">РФЯЦ-ВНИИЭФ</p> <p>Разработан метод получения медицински значимого радионуклида ^{47}Sc при облучении Ti-мишеней естественного изотопного состава тормозными фотонами с энергиями до 55 МэВ. Установлено, что примеси нуклидов ^{46}Sc и ^{48}Sc по отношению к активности ^{47}Sc составляют соответственно ~1.5% и 9.1%. Процедура радиохимического выделения Sc занимала ~2 часа, проводилась методом экстракционной хроматографии с использованием сред HNO_3 и HCl при достигнутой эффективности > 97%. Показано, что метод позволяет получать пригодные для радиотерапии количества ^{47}Sc.</p> <p style="text-align: center;">ИЯИ РАН, НИЦ «КИ», МГУ</p> <p>Развиты средства метрологического обеспечения измерений объемной активности радиоактивных газов радона и торона и плотности потока радона с поверхности грунта. Разработана конструкторская документация на опытный образец комплекса аппаратуры воспроизведения и передачи единиц объемной активности радона и торона и плотности потока радона; проведены метрологические исследования, предварительные испытания и приемочные испытания комплекса аппаратуры воспроизведения и передачи единиц объемной активности радона и торона и плотности потока радона; проведены государственные испытания усовершенствованного государственного первичного эталона единиц объемной активности радиоактивных аэрозолей, радона, торона и плотности потока радона.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИФТРИ</p> <p>Создан комплекс лучевой терапии ОНИКС на базе компактного медицинского линейного ускорителя с пучком тормозного рентгеновского излучения номинальной энергией 6МВ. Комплекс реализует современные методики дистанционной лучевой терапии (ЛТ) (3-мерной конформной ЛТ, ЛТ с применением средств визуализации для контроля положения пациента, ЛТ с модуляцией интенсивности, ротационной ЛТ с объёмной модуляцией интенсивности пучка) при лечении пациентов в радиологических отделениях онкологических учреждений всех уровней. Комплекс ОНИКС является первым подобным аппаратом, разрабатываемым в России. Комплекс ОНИКС по своим техническим характеристикам не уступает, а в некоторых позициях превосходит аналоги высокотехнологичного медицинского оборудования.</p>
--	---

	НИИТФА Росатома РФ
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>Российской орбитальной обсерваторией «Спектр-РГ» завершен первый рентгеновский обзор всего неба. Построена лучшая в мире детальная карта всего неба в рентгеновских лучах, обнаружено около миллиона источников мягкого рентгеновского излучения – на порядок больше, чем было известно ранее. Обнаружено также порядка 20 тысяч скоплений галактик и 200 тысяч звезд с горячими коронами в нашей Галактике. Построена карта диффузного рентгеновского излучения, отражающая распределение газа с температурой несколько миллионов градусов в Галактике и холодного газа, поглощающего это излучение. Телескоп ART-XC им. М.Н. Павлинского (Россия) уже за полгода получил уникально четкую карту всего неба в более жестком рентгеновском диапазоне энергий и обнаружил излучение от более, чем 600 источников, в том числе от нескольких десятков ранее не известных объектов в Галактике и за ее пределами. Среди них – сверхмассивные черные дыры, окруженные толщей холодного газа и невидимые в мягких рентгеновских лучах. Карты неба подобной полноты в жестком рентгеновском диапазоне строились обсерваториями предыдущего поколения в течение десятилетий.</p> <p>ИКИ РАН, НПО им. С.А. Лавочкина и др. участники кооперации</p> <p>На основе данных, полученных на нейтринном телескопе IceCube, международных радиоинтерферометрических сетях и на РАТАН-600 САО РАН, обнаружено, что нейтрино широкого спектра энергий рождаются в центральных областях ярких блазаров, то есть активных галактик со струями, направленными на наблюдателя. Показано, что области прихода нейтрино сверхвысоких энергий (от ТэВ до ПэВ) совпадают с положением ярких квазаров на небе, а моменты их прихода – с мощными вспышками синхротронного излучения в компактных джетах этих объектов. Полученные результаты позволят лучше понять свойства центральных машин активных ядер галактик как ускорителей массивных частиц – протонов.</p> <p>САО РАН, ИЯИ РАН, ФИАН, МФТИ, при частичной поддержке РФФ</p> <p>Создана новая опорная небесная система отсчета ICRF3, представляющая собой каталог координат 4588 радиоисточников, полученный из обработки 13.7 млн РСДБ-наблюдений на 167 радиотелескопах, включая РСДБ-сеть "Квазар-КВО" Института прикладной астрономии РАН. По сравнению с предыдущей системой ICRF2 (2009 г.) ICRF3 содержит на 34% больше источников, а точность координат улучшена в 1.5–2 раза (по разным критериям). Впервые</p>

	<p>система ICRF состоит из трех каталогов в разных диапазонах длин волн (X, K, Ka) и в системе учтено галактоцентрическое ускорение барицентра Солнечной системы. Внедрение новой системы позволило повысить точность координатной основы многих фундаментальных исследований и прикладных работ в области астрономии, динамики Солнечной системы, геодезии и координатно-временного навигационного обеспечения.</p> <p style="text-align: center;">ИПА РАН, ГАО РАН</p> <p>Открыты экстремально низко-металлические галактики в близких пустотах. При помощи нового метода поиска, основанного на предпочтительной локализации этих объектов внутри пустот в распределении галактик, число выявленных объектов этого типа увеличено более, чем вдвое. Это открывает новые возможности для изучения их происхождения и эволюции.</p> <p>На основе оригинальных разработок методов анализа результатов космологических экспериментов WMAP (NASA) и Planck (ESA) создан программно-алгоритмический комплекс GLESP, широко используемый многим специалистами в области космологии в России и за рубежом. За десять лет были реализованы: новая эффективная методика пикселизации радиокарт на полной сфере, анализ спектра мощности флуктуаций реликтового излучения для различных способов учета фоновых излучений Галактики, математический аппарат изучения статистических свойств флуктуаций микроволнового фона. Впервые в России подробно проанализированы будущие ключевые радиоастрономические эксперименты наблюдательной космологии.</p> <p style="text-align: center;">САО РАН</p> <p>На основе закона Амати, связывающего светимость длинных гамма-всплесков с формой их непрерывного спектра и позволяющего использовать их в качестве «стандартных свечей», разработана методика построения диаграммы Хаббла в интервале красных смещений 1–10. Впервые показана возможность получения количественной оценки космологических параметров плотности темной материи, темной энергии, уравнения состояния и знака кривизны пространства на основе наблюдений гамма-всплесков, независимо от наблюдений космического микроволнового фона (МФИ) и крупномасштабной структуры Вселенной (КСВ). Данный подход позволяет решить проблему расхождения локальных и глобальных оценок космологических параметров полученных из наблюдений МФИ и КСВ.</p> <p style="text-align: center;">САО РАН, совместно с ИНАСАН, СПбГУ, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», INAF (Италия)</p>
--	--

Наблюдения атмосферы Марса комплексом спектрометров ACS (Atmospheric Chemistry Suite) на орбитальном аппарате ExoMars Trace Gas Orbiter ACS во время глобальной пылевой бури в июне 2018 (марсианский год 34) позволили впервые детально исследовать распределение воды на средних и больших высотах (до 100 км). Одновременно получены профили температуры атмосферы, пыли и облаков. В южном полушарии атмосферная вода достигает больших высот во время всего сезона перигелия (лето в южном полушарии), включая глобальную пылевую бурю и региональный шторм. Кроме того, обнаружено перенасыщение водяного пара, часто наблюдаемое одновременно с облаками. Повсеместное и глубокое перенасыщение означает, что холодная область тропопаузы, препятствующая проникновению воды в верхнюю атмосферу на Земле, не работает на Марсе, и диссипации воды с Марса идет легче, чем считалось ранее.

Изучение распространенности воды в приповерхностном слое вещества является одним из главных направлений космических исследований Марса. Нейтронное зондирование Марса с орбиты – один из наиболее эффективных способов измерения количественного содержания воды в приповерхностном грунте. При помощи прибора ФРЕНД, установленного на борту спутника Марса TGO, получена детальная карта содержания воды в приповерхностном грунте Марса, выявлены локальные «оазисы» вблизи экватора, оценка содержания воды в которых достигает десятков процентов по массе. Существование таких «оазисов» крайне важно как с точки зрения выбора мест посадки будущих миссий, так и для понимания роли гидрологических процессов в эволюции Марса.

Создана новая теория сверхтонких электронных токовых слоев в космической плазме, найден их универсальный пространственный масштаб. Результаты теории находятся в хорошем согласии с наблюдениями тонких слоев. Полученный результат имеет принципиальное значение для исследования режима потери устойчивости токовым слоем и, в конечном счете, для прогнозирования магнитных возмущений вблизи Земли и планет Солнечной системы.

ИКИ РАН

Впервые в широком спектральном диапазоне (от ближнего инфракрасного до радио) исследовано строение фотодиссоциационных областей (ФДО) на границе областей ионизованного водорода S235A и S235C вокруг молодых массивных звезд класса В. Выявлены основные структурные элементы ФДО, показано, что молекулярный газ в окрестностях молодых массивных звезд имеет неоднородную клочковатую структуру, из-за

чего околозвездное вещество пронизано ультрафиолетовым излучением, диффундирующим через газопылевую среду. При помощи численной модели продемонстрировано, что линии изотопов, например, $[^{13}\text{CII}]$ на 158 мкм, являются индикаторами кинематики газа в ФДО, так как их профили формируются вблизи звезды в движущемся газе.

ИНАСАН в широком международном сотрудничестве

Впервые получена система однородных точных данных о содержании химических элементов от гелия до неодима у медленно вращающихся нормальных звезд спектрального класса А. Используемый метод основан на моделировании спектров высокого разрешения при полном учете физических процессов, определяющих кинетику ионизации и возбуждения. Полученные результаты впервые позволяют сделать вывод, что избытки тяжелых элементов в поверхностных слоях являются общим признаком А-звезд и открывают новые возможности для построения теории физических процессов в недрах звезд промежуточных масс, а также поиска ответа на вопрос о ключевых факторах, определяющих процессы сепарации химических элементов по глубине в атмосферах А-звезд.

ИНАСАН, совместно с Национальными астрономическими обсерваториями Китая

Рассмотрены вариации дипольной и квадрупольной компонент солнечного крупномасштабного магнитного поля. Показано, что свойства квадруполя могут быть описаны моделями солнечного динамо, предполагающими отклонения от дипольной симметрии без независимого возбуждения мод квадрупольной симметрии. Эволюция солнечной активности включает в себя, помимо известного 11-летнего цикла, различные временные масштабы, от месяцев до вторичных циклов (среднесрочные колебания). Изучены 5–6-летние колебания по данным о солнечных пятнах и по временным рядам солнечного магнитного диполя. В рамках модели солнечного динамо показано, что наблюдаемые среднесрочные колебания связаны с нелинейным насыщением динамо-процессов в недрах Солнца.

ИЗМИРАН, МГУ, ИСЗФ СО РАН

При помощи численного моделирования показано, что длительный цикл крутильных колебаний Солнца (20-летние зональные вариации вращения) возбуждается при достаточно сильном перекрытии динамо волн, когда начало магнитного цикла на высоких широтах примерно совпадает с окончанием предыдущего цикла того знака на экваторе. Еще один

	<p>механизм, обеспечивающий 20-летние крутильные колебания, связан с влиянием магнитных полей на конвективный теплоперенос. Данный эффект приводит к модуляции вариаций меридиональной циркуляции в магнитном цикле. Модель предсказывает 20-летние колебания меридиональной циркуляции, сопровождающие зональные вариации скорости вращения. Вариации меридиональной циркуляции вместе с другими драйверами крутильных колебаний, такими как магнитные напряжения и сила Лоренца, поддерживают миграцию крутильных колебаний от высоких широт к экватору в течение полного магнитного цикла.</p> <p style="text-align: center;">ИСЗФ СО РАН, Центр численной гелиофизики NJIT (США)</p> <p>С помощью радиотелескопа РТ-22 в Симеизе обнаружен самый мощный в Галактике мазер метанола CH₃OH в направлении на массивную область активного звездообразования G358.931-0.030. Сложные вспышки на частоте 20.971 ГГц с плотностью потока до 2600 Ян являются самыми мощными за всю историю наблюдений. Наблюдается необычное поведение вспышек на близких частотах с полным исчезновением одной из вспышек на соседней частоте 19.967 ГГц. Такой феномен наблюдается впервые. Показано, что вспышки могут принадлежать кластеру мазерных образований. Впервые в мире обнаружена серия вспышек в объекте звездообразования W49N, характер вспышек подтверждает двойственность центрального источника, возбуждающего мазерное излучение. Получены параметры двойной системы из массивных звезд, вращающихся вокруг общего центра тяжести на расстоянии около 1.5 а.е. друг от друга, подтверждающие гипотезу о том, что отдельные гигантские вспышки водяного лазера могут возникать при увеличении длины пути накачки лазера.</p> <p style="text-align: center;">КрАО РАН</p> <p>Анализ изображений сотен активных галактик, полученных с экстремальным угловым разрешением на системе апертурного синтеза VLBA, показал изменение геометрии выброса на расстоянии около миллиона гравитационных радиусов от центральной черной дыры. Это оказалось типичным свойством джетов в активных галактиках. Реализованное линейное разрешение позволило разглядеть переход от параболической к конической форме для самых близких галактик. Это позволило лучше понять механизм коллимации релятивистских струй и оценить свойства центральной машины.</p> <p style="text-align: center;">ФИАН</p>
--	--

	<p>Впервые разработана полная модель населенности метастабильного уровня гелия HeI(2S3) в атмосферах горячих экзопланет и расчета транзитного поглощения в линии 1083 нм. Смоделировано трехмерное планетарное течение теплых непунов GJ3470b и Wasp107b и на основе сравнения с наблюдениями оценено содержание гелия в экзопланетных атмосферах. Полученные результаты подтверждают существующие представления о вероятном содержании элементов в газовых планетах гигантах, а также свидетельствует о новом явлении не встречающимся в Солнечной системе – существовании плотных горячих плазмосфер вокруг близко-орбитальных экзопланет, простирающихся на несколько радиусов планеты.</p> <p style="text-align: center;">ИЛФ СО РАН</p> <p>Получены новые решения для МГД ударных волн в бесстолкновительной температурно-анизотропной плазме солнечного ветра с тепловыми потоками, определены области параметров плазмы перед фронтом, для которых за фронтом ударной волны имеют место приводящие к развитию турбулентности неустойчивости (шланговая, зеркальная, ионно-звуковая). Полученные решения дают возможность более детальной диагностики плазмы солнечного ветра по результатам локальных и дистанционных измерений ударных волн.</p> <p style="text-align: center;">ИЗМИРАН</p> <p>Получено первое отождествление быстрого радиовсплеска со вспышкой магнетара. Космическим гамма-спектрометром ФТИ им. Иоффе «Конус-WIND» зарегистрирована вспышка от магнетара SGR 1935+2154, с необычно жестким спектром, сопровождавшаяся мощным радиовсплеском, измеренным радиотелескопами CHIME и STARE2. Одновременное детектирование и точное совпадение пиков на кривых блеска рентгеновского и радиоизлучения впервые позволило установить связь между галактическими магнетарами и быстрыми радиовсплесками. Детальный анализ необычных свойств этой вспышки позволил выдвинуть гипотезу о генетической связи радиовсплесков с редкими аномально жесткими рентгеновскими вспышками магнетаров и подкрепить ее согласием оценок частоты таких событий.</p> <p style="text-align: right;">ФТИ Иоффе, ГАИШ МГУ, НИУ ВШЭ</p>
--	--

	<p>Создана и введена в эксплуатацию РСДБ-сеть на базе радиотелескопов нового поколения РТ-13, расположенных в радиоастрономических обсерваториях «Светлое», «Зеленчукская» и «Бадары» РСДБ-комплекса «Квазар-КВО». Главной особенностью радиотелескопов РТ-13 является возможность одновременного приема радиосигналов естественного и искусственного происхождения в следующих диапазонах частот: S (2.2–2.6 ГГц), X (7.0–9.5 ГГц) и Ka (28–34 ГГц) в левой и правой круговых поляризациях с полосой регистрации 512 МГц и суммарным потоком данных до 16 Гбит/с, а также при использовании сверхширокополосных приемников – регистрация сигналов в диапазоне частот 3–16 ГГц с полосой 1 ГГц в двух линейных поляризациях и суммарным потоком данных 32 Гбит/с. Созданная РСДБ-сеть способна проводить до 8 часовых сессий наблюдений в сутки для определения поправок к Всемирному времени. По результатам корреляционной и вторичной обработки, проводимой в режиме квазиреального времени, достигнутая точность определения Всемирного времени составляет 19 мкс.</p> <p style="text-align: center;">ИПА РАН</p> <p>Открыт новый механизм генерации больших пиков в начальном спектре пространственных неоднородностей плотности материи на инфляционной стадии в ранней Вселенной, которые приводят затем к образованию первичных черных дыр. Эти черные дыры могут иметь широкий интервал масс от астероидных до солнечной и более, и составлять в настоящее время значительную долю темной материи или даже ее всю. Такой механизм естественно возникает в двух-полевых моделях с двумя стадиями инфляции при наличии большой связи полей в кинетическом члене одного из них. Одновременно рассчитан фон стохастических гравитационных волн, генерируемый этими неоднородностями во втором порядке по их амплитуде. Он может количественно объяснить первые указания на существование таких волн из недавних измерений шума в сигналах пульсаров.</p> <p style="text-align: center;">ИТФ Ландау РАН</p>
III. Технические науки	
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов</p>	<p>В рамках проекта «Устойчивое развитие энергетики России в условиях неопределенности, угроз и рисков» получены следующие основные результаты, определенные госзаданием: развиты методология и инструментарий для комплексного обоснования и принятия стратегических решений гос-ударства в сфере развития энергетики в условиях глобальных и национальных вызовов разного рода и наиболее эффективных</p>

	<p>комбинаций административных и экономических механизмов управления развитием в энергетике, исходя из количественной оценки последствий для энергетического бизнеса, потребителей и экономики в целом, возникающих на отраслевом, межотраслевом и макроэкономическом уровнях; выполнен анализ эффективности реализации в отраслях ТЭК стратегических решений в рамках энергетической политики за счет существующих механизмов управления развитием, включая обоснование целевых индикаторов развития и мер координации и стимулирования инвестиционной деятельности в рыночной среде, и сформированы предложения по совершенствованию приоритетов энергетической политики, путей и способов ее реализации через влияние на хозяйственную среду, обеспечивающих наибольшее влияние на динамику экономического роста; исследованы особенности организации эффективного управления инновационным развитием энергетики России, сформированы предложения по совершенствованию системы применяемых методов и моделей для прогнозирования НТР, а также обоснованы пути и способы переустройства существующей инновационной среды в энергетике для обеспечения целей и задач энергетической политики страны с учетом ведущей роли государства и максимизации вклада в развитие экономики страны в целом.</p> <p>В рамках проекта «Тенденции и перспективы развития мировой энергетики и мировых энергетических рынков» получены следующие основные результаты, определенные госзаказом: разработана методология и инструментарий по учету факторов энергетической политики в модельном комплексе прогнозирования мировой энергетики с учетом необходимых методологических совершенствований в рамках стратегических целей и планов государств; проведен детальный анализ новых мер энергетической политики, подходов к их реализации и целевых показателей, а также оценено планируемое воздействие на энергетический баланс и межтопливную конкуренцию; разработан сценарный долгосрочный прогноз развития мировых энергетических рынков с учетом разных вариантов посткризисного развития и возможностей по практической реализации поставленных целей, оценено воздействие рыночных изменений на Россию.</p> <p style="text-align: center;">ИНЭИ</p> <p>Разработана уникальная методология и инструментарий обоснования развития электроэнергетических систем России в условиях дерегулирования, технологической и пространственной интеграции. Впервые кроме технико-экономических параметров учитывается организационный фактор. При исследовании глобальных интеграционных</p>
--	---

	<p>процессов анализируется формирование межгосударственных энергообъединений с учетом особенностей организации национальных энергосистем. Разработанные концептуально-методическая база и модельно-вычислительный инструментарий дают возможность на новом качественном уровне, комплексно, с высоким уровнем детализации исследовать российские электроэнергетические системы, учитывая потенциальные и имеющиеся внешние электрические связи ЕЭС России и смежные электроэнергетические системы других стран, организационное разделение и интересы всех субъектов, существенно расширяя спектр решаемых задач сложившейся методологии обоснования развития электроэнергетики. Инструментарий апробирован на ряде масштабных прикладных исследований, в том числе при разработке программы развития гидроэнергетики России на перспективу до 2050 года и при оценке системной эффективности для формирования межгосударственного энергообъединения в Северо-Восточной Азии.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭМ СО</p> <p>Выполнен анализ технологических, экономических эффектов при внедрении интегрированных тепло- и хладоснабжающих систем в условиях Крайнего Севера, на примере г. Якутска. Путем дешифрирования космических снимков 2014-2020 г.г. и полевых исследований 2018 г. определены факторы воздействия магистральных трубопроводов на состояние природной среды, в том числе ландшафтная структура территории прохождения трассы газопровода, степени устойчивости ландшафтных комплексов к техногенному воздействию, местоположение наледных участков, пересекаемых трассами магистральных трубопроводов на территории Алданского и Нерюнгринского районов. Определены форма, размеры, площади наледей в период усыхания и разрушения. Разработаны методы повышения эффективности полуволновых электропередач с промежуточным отбором мощности с помощью тиристорного стабилизатора параметров, который позволяет поддерживать требуемые значения напряжения и тока в месте отбора мощности в зависимости от передающейся мощности по полуволновой линии электропередачи. Определена экономическая эффективность внедрения полуволновых электропередач с промежуточным отбором мощности по сравнению с компенсированными электропередачами.</p> <p style="text-align: center;">ИФТПС СО</p>
18. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, тепломассообмен, теплофизические и	Проведен критический анализ применяемых базовых принципов сравнительных оценок экологического ущерба, применяемых в Российской Федерации и за рубежом при

<p>электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на ее основе</p>	<p>хроническом воздействии различных вредных веществ и ионизирующего излучения на биоту. При существующих уровнях содержания техногенных радионуклидов в объектах окружающей среды в районах расположения предприятий атомной отрасли их воздействие на популяции, сообщества и местные экосистемы незначимо по сравнению с другими антропогенными факторами и может определяться только аналитическими методами. На основе современных достижений радиобиологии и разработки принципов сравнительной оценки экологического ущерба были, в частности, обоснованы критерии для оценки вреда биоте от ионизирующего излучения на популяционном и экосистемном уровнях организации живой материи.</p> <p>Решена проблема необходимости автоматизации процедур оценки социально-экономических и радиационных последствий аварий на объектах использования атомной энергии и выработки основополагающих принципов для создания специализированных информационных систем. Представлен обзор существующих расчетных моделей и программных средств, используемых в мировой практике для автоматизации решения данного типа задач. Представлены результаты исследования, в которых, на основании многолетнего опыта ИБРАЭ РАН по сбору, обработке и анализу серийных измерений различных параметров радиационной обстановки, описывается модель первичной обработки данных радиационного мониторинга, необходимая для создания программных средств, использующих эти данные в расчетах. Выработаны основные принципы формирования специализированных информационных систем, ориентированных на решение задач анализа последствий радиационного загрязнения территорий и применения на них мер вмешательства. Предлагается минимальный набор географически привязанных данных для наполнения такой информационной системы и приводится общая схема её организации. Приводятся предпосылки и детальное описание информационной системы, основанной на взаимодействии базы данных и геоинформационной системы, разработанной для всестороннего анализа последствий радиационной аварии на АЭС «Фукусима-1» в 2011 году.</p> <p style="text-align: center;">ИБРАЭ</p> <p>Разработана технология многоступенчатой газификации низкосортных топлив для устойчивого электроснабжения децентрализованных потребителей. Получены новые теоретические знания в рамках развития теории гетерогенного твердого топлива с высоким содержанием кислорода в составе. С использованием моделей рассчитаны параметры</p>
--	--

многоступенчатого реактора, на основании которых был смонтирован пилотный прототип газогенератора мощностью 30 кВт по топливу. Газогенератор состоит из трех реакторов – реактор пиролиза, реактор дожигания пиролизного газа и смолы, реактор газификации, что позволяет получать бессмольный генераторный газ. Эксперименты, проведенные с использованием разработанного газогенератора и двигателем внутреннего сгорания, подтвердили высокую эффективность и стабильность состава генераторного газа. Использование разработанной технологии в схеме мини-ТЭЦ мощностью до 1 МВт повышает эффективность установки на 10-12 % при одновременном снижении экологической нагрузки.

ИСЭМ СО

Выполнена подготовка опытно-промышленного стенда для исследований по совместному сжиганию угольных топлив в виде пылевидного угля (ПУТ) и водоугольной суспензии (ВУТ). Выполнены эксперименты по совместному сжиганию ПУТ и ВУТ. Проведены расчётные исследования процессов совместного сжигания водоугольного и пылеугольного топлива в топочной камере мощностью 5 МВт для разных режимов работы оборудования. Исследовано влияние соотношения подачи разных топлив (ВУТ: 0-25%, ПУТ:100-75%) на процессы, протекающие в топочной камере. Определены экологические показатели и эффективность режимов горения при разных соотношениях подачи водоугольного и пылеугольного топлива. Определено минимальное содержание угля микропомола в суммарном количестве подаваемого ПУТ и ВУТ для устойчивой работы котла. На основе комплексного математического моделирования определены экологические показатели (NO_x, недожег топлива) и эффективность режимов горения топлива при различных соотношениях подачи пылевидного угля и водоугольной суспензии в топочную камеру энергетического котла. Разработана математическая модель основанная на Эйлеровой модели двухфазной среды и вихреразрешающей RANS/LES модели турбулентности для анализа влияния воздушных или паровых включений на развитие гидродинамических и гидроакустических процессов в проточном тракте ГЭС.

ИТ СО

Впервые в мире показаны перспективы применения импульсно периодического лазерного излучения на уровне мощности до 5 кВт и с частотой до 200 кГц для управления микроструктурой формируемых функционально-градиентных металлокерамических композитов на основе титанового сплава ВТ-6 и керамики В4С. При проведении

	<p>исследований фазового состава в объеме наплавленного материала, также впервые использовано синхротронное излучение установки класса MegaScience. Экспериментальные исследования показали, что использование импульсно-периодического лазера с высокой пиковой мощностью и плотностью мощности в сфокусированном пучке позволяет не только воздействовать как источник энергии, но и формировать ударно-волновой фронт и тепловые волны в материале, что приводит к упорядочиванию и уплотнению создаваемой структуры (уменьшению пористости). Учитывая сложные химические превращения в расплаве и в процессе затвердевания, важную роль играет контроль за фазовыми превращениями во всем объеме композита. Определены оптимальные энергетические условия лазерной сварки разнородных сплавов ВТ-20 и В-1461.</p> <p style="text-align: center;">ИТПМ СО</p> <p>Исследовано влияние режимов электроискрового легирования с использованием гранул на структуру и свойства формируемых покрытий. В основе метода лежит явление полярного переноса вещества от железных гранул в поверхностные слои стального катода, размещенного в центре камеры при подаче на них импульсного напряжения. Длительность импульсов изменяли в диапазоне от 20 мкс до 500 мкс. Предварительно в камеру подавали аморфизуемый порошок (W, Cr, Si, B, и C). Время эксперимента составляло 10 минут для всех образцов, а аргон подавали со скоростью 10 л/мин. Исследование образцов включало металлографию, рентгенофазовый анализ, растровую микроскопию, EDS, Raman. Структура образцов была однородной с содержанием доли аморфной фазы от 50 до 70 об.%. При повышении длительности импульсов толщина покрытий возрастала от 20 до 60 мкм. Микротвердость покрытий достигала 10 ГПа. Образцы отличались высокой жаростойкостью, которая превосходила сталь 45 в 15 раз. Исследования с использованием СЭМ образцов, испытанных в режиме термоциклирования длительностью 100 часов при температуре 700 оС показали, что оксидная пленка не формируется даже в местах трещин покрытия. Износостойкость образцов была в 10 раз выше, чем у стали 45, что объясняется высокой твердостью и особой природой металлических стекол.</p> <p style="text-align: center;">ИМ ХНЦ ДВО</p>
<p>19. Фундаментальные проблемы современной электротехники, импульсной и возобновляемой энергетики</p>	<p>Выполнены расчетные исследования возможности увеличения коэффициента использования установленной мощности (КИУМ) солнечных электростанций (СЭС) за счет применения систем слежения за Солнцем и двусторонних фотоэлектрических модулей</p>

(ФЭМ) на территории РФ. Актуализирована локальная база климатических данных. На ее основе проведено моделирование сетевых СЭС и сопоставление с результатами их эксплуатации. Сформирована база данных оборудования СЭС. Проведен первый этап сравнительных испытаний мультикристаллического и гетероструктурного ФЭМ и испытания контроллера фотоэлектрического водонагревателя. В рамках программы изучения свойств теплоаккумулирующих материалов исследована поверхность ликвидуса четырехкомпонентной системы $\text{NaF-NaCl-NaBr-Na}_2\text{CrO}_4$. Произведено разбиение системы Li^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , $\text{Ba}^{2+} \parallel \text{F}^-$ на симплексы, сформированы древа фаз и кристаллизаций, выявлены моновариантные и нонвариантные фазовые реакции. Определены энтальпии фазовых переходов 11 эвтектических составов. Описано химическое взаимодействие во взаимных системах: Na^+ , $\text{Sr}^{2+} \parallel \text{Cl}^-$, MoO_4^{2-} ; Na^+ , $\text{Sr}^{2+} \parallel \text{Cl}^-$, WO_4^{2-} и Na^+ , $\text{Sr}^{2+} \parallel \text{Cl}^-$, MoO_4^{2-} , WO_4^{2-} . Разработан образец солнечного воздухонагревателя с тепловым аккумулятором. Проведены режимные испытания экспериментальной комбинированной энергетической установки теплоснабжения индивидуального жилого дома площадью 120 кв. м, состоящей из солнечных жидкостных и воздушных коллекторов со встроенным фазопереходным аккумулятором тепла, фотоэлектрических модулей, теплового насоса и грунтового теплового аккумулятора сезонного действия.

С использованием макета излучателя СШП импульсов субнаносекундной длительности (~ 100 пс) получена оценка эффективности преобразования энергии в излучателе на разных этапах её преобразования. Она составила: в тракте АФС – 22%, от фидера генератора возбуждения в излучение в главный лепесток ДН антенны – 4%, от источника электропитания генератора в энергию СШП излучения в центральной части главного лепестка ДН антенны – $\approx 1\%$. Обнаружено, что особенность излучателя СШП импульсов с апертурной антенной состоит в том, что доля энергии излучения, попадающей в центральную часть главного лепестка диаграммы направленности (ДН) антенны, сравнительно мала. Повышение эффективности преобразования энергии в излучателе может быть достигнуто при согласовании временных параметров импульса возбуждения антенны с размером ее апертуры, повышении выходного импеданса антенны, уменьшении фидерных потерь. Сделан вывод, что если при распространении СШП сигнала в антенно-фидерной системе (АФС) излучателя фидерные потери ограничить на уровне 10%, импеданс раскрыва довести до 300 Ом, а эффективность главного лепестка ДН антенны до 35%, то качество АФС по формированию направленного СШП излучения составит $\approx 28\%$. Были выявлены и систематизированы механизмы нарушения качества функционирования электронных технических средств (ЭТС) при воздействии помеховых электрических сигналов.

Разработаны методы расчёта режима охлаждения ВТСП тоководов и кабелей и схемы криогенных установок закрытого цикла с минимумом энергозатрат при передаче активной мощности, эффективно работающих за счет оптимизации теплопритоков в холодной зоне. Исследовано облучение ВТСП лент 2-го поколения на основе РЗМ – Y, Gd, Eu, Nd ионами Au ($E \leq 18$ МэВ), увеличивающее их токонесущую способность за счет образования искусственных центров пиннинга при $T = 50-77$ К в полях 1-3 Тл без изменения критической температуры ВТСП материала. Разработанный метод позволит улучшить критические свойства ВТСП лент. Разработаны конструкции 3-фазных ВТСП кабелей с токами более 10 кА и потерями ниже 1 Вт/м, (что на порядок меньше потерь стандартных кабелей с токами 5 кА), оптимизированные по расположению конфигурации лент для ВТСП линии передачи от генератора АЭС к трансформатору. Исследовано взрывное разрушение лент током для использования в силовых предохранителях (ВТСП-П), создана программа расчета переходных процессов с учетом параметров защищаемой сети, экспериментально подтверждена возможность создания ВТСП-П с себестоимостью, на порядок меньшей, чем у других типов токоограничителей.

ОИВТ

Изучены физические механизмы возникновения наномасштабных неоднородных состояний и наноструктур в различных функциональных материалах. Исследованы новые типы квантовых неоднородных состояний типа полуметалла (half-metal). В полуметаллах поверхность Ферми полностью поляризована по спину. Продемонстрировано, что легирование диэлектрика с волнами плотности даже в пределе слабой связи может стабилизировать новые типы полуметаллических состояний, такие как спин-долинный полуметалл и полуметалл с волной зарядовой плотности. Показано, что электрический ток может сопровождаться переносом спина или спин-долинного квантового числа. Такие эффекты могут быть интересны в спинтронике и проложат путь к спин-долинной электронике. Продемонстрирована возможность использования неупругого рассеяния нейтронов для обнаружения полуметаллических состояний. Исследование электронных и транспортных характеристик графеноподобных материалов.

Изучены электронные характеристики двухслойно графена при углах поворота слоёв, близких к так называемому "первому магическому углу" (около 1°). Показано, что основным состоянием рассматриваемой системы является волна спиновой плотности. Изучены эффекты ёмкостного и резистивного переключения (РП) в мемристивных структурах

	<p>металл/нанопозит/металл (М/НК/М) на основе НК $(\text{CoFeB})_x(\text{LiNbO}_3)_{100-x}$ с содержанием ферромагнитного сплава $x \approx 8-20$ ат. %. Слои НК, наряду с металлическими наногранулами размером 3-6 нм, содержали большое количество неравновесных диспергированных атомов Co (Fe) (до $\sim 10^{22} \text{ см}^{-3}$). Показано, что кинетика РП в низкоомное состояние характеризуется двумя стадиями: после приложения напряжения вначале наблюдается задержка ≈ 70 мкс, а затем наступает резкое уменьшение сопротивления за время около 5 нс. Энергозатраты на переключение ~ 1 нДж. При переключении структур из высокоомного (ROFF) в низкоомное (RON) состояние обнаружено сильное увеличение их ёмкости, которое достигает 8 раз. Проведено изучение свойств топологических диэлектриков различного типа.</p> <p style="text-align: right;">ИТПЭ</p>
<p>20. Междисциплинарные проблемы атомной, термоядерной, водородной, космической и нетрадиционной энергетики</p>	<p>Разработаны электрическая, гидравлическая и газовая схемы экспериментальной энергоустановки, использующей в качестве топлива водород биологического происхождения. Проведены экспериментальные исследования тепловых процессов металлгидридной системы очистки биоводорода. Проведены экспериментальные исследования процессов при работе водородного накопителя энергии с металлгидридным реактором хранения водорода воздушного охлаждения на мощностях до 1 кВт. Разработаны и исследованы экспериментальные образцы новых анодных материалов для металлгидридных топливных элементов. Экспериментально исследован кризис тепломассопереноса при зарядке металлгидридных реакторов, содержащих сплавы типа LaNi_5. Показано, что кризис тепломассопереноса связан с резким ростом равновесного давления водорода над металлом при повышении температуры. При приближении равновесного давления к значению давления газа на входе в реактор, реакция гидрирования практически останавливается. Получено аналитическое решение для эволюции температуры внутри реактора в докритическом режиме, которое позволяет предсказывать наступление кризиса тепломассопереноса без необходимости сложного моделирования. Разработана программа и методика испытаний экспериментального образца водородно-воздушной камеры сгорания. Экспериментальный стенд и системы управления модернизированы для проведения испытаний водородно-воздушной камеры сгорания. Проведены экспериментальные исследования полноты сгорания топлива и тепловых процессов в камере. Установлено, что полнота сгорания водорода превышает 99,4 %. Разработаны алгоритмы заряда и разряда для гибридного водородно-воздушного накопителя энергии, на основе которых выбраны решения для обеспечения эффективного долгосрочного накопления энергии.</p>

	<p>ОИВТ</p> <p>Впервые разработана теория неклассических процессов переноса примеси в резко контрастной двупористой среде в присутствии окружающего источник заградительного барьера при наличии одиночной крупномасштабной неоднородности в виде адвективного канала. Установлено, что на пути от источника примеси к каналу реализуется ряд сменяющих друг друга в пространстве и во времени различных режимов переноса – классических и неклассических, сформированных особенностями структуры среды и действием барьера. Полученные результаты могут быть использованы для проведения оценок надежности захоронения радиоактивных отходов в геологических формациях.</p> <p>ИБРАЭ</p>
21. Общая механика, навигационные системы, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов, механика живых систем	<p>Рассмотрена ограниченная задача трех тел (материальных точек), движущихся под действием нью-тоновского гравитационного притяжения, причем массы основных притягивающих точек равны, сами точки движутся по круговым орбитам вокруг общего центра масс, а третья точка имеет пренебрежимо малую массу и движется вдоль прямой, перпендикулярной плоскости орбит основных точек и проходящей через их центр масс. Для случая, когда движение третьей точки представляет собой колебания, предложена процедура введения переменных действие-угол. Рассмотрены нелинейные колебания малой амплитуды и колебания с амплитудами, сколь угодно большими по сравнению с расстоянием между основными притягивающими точками. Построен алгоритм переориентации твердого тела с помощью нескольких подвижных внутренних масс. Получены оценки погрешности для смещения центра масс твердого тела и углов его ориентации в пространстве в зависимости от величины внешних сил и времени переориентации. Получены динамические характеристики работы захватных устройств при вариации управляющих воздействий. Проведены предварительные эксперименты с роботом вертикального перемещения на стенде, позволяющем моделировать внешние воздействия на отрыв и сдвиг. Разработаны новые конструктивные схемы роботов вертикального перемещения, которые позволяют изменять клиренс при движении по поверхностям произвольного наклона с наличием различных препятствий.</p> <p>ИПМех</p>

	<p>Разработан в нелинейной динамической постановке с использованием дуальных кватернионов (бикватернионов Клиффорда) новый метод аналитического построения управления простран-ственным движением твердого тела, в частности, космического аппарата, рассматриваемого как твердое тело. Управлением обеспечена асимптотическая устойчивость в целом любого выбранного программного движения в инерциальной системе координат и желаемую динамику управляемого движения тела.</p> <p>ИТПМУ</p> <p>Разработана информационно-вычислительная модель маршрутизации движения автономного под-водного робота в процессе траекторных скалярно-векторных измерений параметров геофизических полей с восстановлением цифровой карты и ее представлением в визуализированном виде в 2D и 3D форматах. Получены оценки информативности реконструированной карты локального (ано-мального) поля для решения задачи навигационной коррекции. В оптимизационных алгоритмах статистического оценивания учтены динамические ошибки при выполнении поисковых маршру-тов, усредненные ошибки геодезических измерений, картографирования и инерциальной навига-ции. Детально исследованы особенности задачи на примере конкретного аномального поля силы тяжести. Рассмотрена задача функционального диагностирования систем ответственного назначе-ния, описываемых моделью недетерминированного конечного автомата. Предложен новый метод решения задачи, отличительной особенностью которого является использование математического аппарата алгебры покрытий в отличие от известной алгебры разбиений.</p> <p>ИПМТ ДВО</p>
<p>22. Механика жидкости, газа и плазмы, многофазных и неидеальных сред, механика горения, детонации и взрыва</p>	<p>Построена универсальная модель разряда, позволяющая численное моделирование равновесных и неравновесных разрядов в воздушных потоках. Основа модели – согласованное описание химиче-ской кинетики при высоких температурах и высоких электрических полях. С помощью новой мо-дели выполнено численное моделирование осесимметричной дуги в спутном сверхзвуковом пото-ке для токов дугового разряда 0.1 – 10 А. Показано, что при токах больше 0.3А кинетика разряда практически полностью термическая. При меньших токах – разряд сильно неравновесный с темпе-ратурой электронов. На установке СМГДУ проведены эксперименты по исследованию электриче-ских характеристик промежутка между двумя электродами, заполненного слабоионизированной воз-душной плазмой. Измерены наведенные в поле постоянных</p>

магнитов напряжения и соответствующим им токам индукции при омической нагрузке во внешней цепи. Построены ВАХ разряда для случая дополнительной подачи на межэлектродный промежуток импульса тока от внешнего источника. На основе полученных экспериментальных результатов выполнены теоретические оценки эффективности поверхностных МГД генераторов на борту гиперзвукового летательного аппарата. Обоснована техническая реализация коллективного метода ускорения плазменных потоков в скрещенных нестационарных электромагнитных полях в виде малогабаритного ускорителя. Установлены необходимые условия для захвата и ускорения комплексных плазм.

ОИВТ

Представлен расчетный анализ неравновесных аэрофизических процессов у поверхности спускаемого аппарата Schiaparelli на участке гиперзвукового полета в плотных слоях атмосферы Марса. Расчетное исследование условий обтекания спускаемого аппарата Schiaparelli при его посадке на Марс показало, что в диапазоне высот 80-30 км в возмущенной спускаемым аппаратом области течения электронная концентрация достигает значений 10^9 - 10^{10} см⁻³. Указанные расчетные данные подтверждаются летными данными по блокировке радиосигналов, которые передавались спускаемым аппаратом на орбитальный модуль.

Исследованы отдельные факторы, влияющие на корректность сравнения расчетных и экспериментальных данных по аэродинамическим характеристикам волнолетов: локальное несовпадение формы виртуальной модели волнолета и образца для стендового испытания и структура коэффициента лобового сопротивления исследуемой конфигурации, который включает в себя компоненты, обусловленные давлением, поверхностным трением и сопротивлением донного среза. Результаты расчетов показывают, что учет поверхностного трения качественно меняет характер распределения коэффициента лобового сопротивления при различных числах Маха.

Созданы методы расчета физических взрывов при резком вскипании объемов перегретой жидкости, характерные для аварий при хранении и транспортировке сжиженных углеводородных газов и двуокиси углерода. Разработана и валидирована математическая модель, основанная на приближении квазигомогенной парожидкостной смеси, позволяющая рассчитать волновую картину многофазного течения при разрушении оболочки резервуара высокого давления, в том числе при его частичном заполнении.

	<p>Проведено сравнение с имеющимися экспериментами по взрывам резервуаров со сжиженным пропаном при различной степени заполнения. Показано, что характерные для взрывов профили давления с несколькими максимумами обусловлены не последовательным расширением сначала пара, а потом вскипающей жидкости, а являются следствием формирующихся в смеси волн сжатия-разгрузки, их взаимодействием и отражением. Полученные результаты применимы для оценки опасностей техногенных аварий, позволяя снизить неопределенности имеющихся эмпирических формул, используемых в инженерной практике.</p> <p>Экспериментально установлены закономерности теплообмена высокоэнтальпийных струй воздушной плазмы, истекающих из щелевых сопел, с плоскими высокотемпературными поверхностями, имеющими различные каталитические и излучательные свойства, в условиях, локально моделирующих аэродинамический нагрев при входе тел в атмосферу.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех</p> <p>С использованием оригинальной численной модели исследовано влияние формы тепловых аккумуляторов на эффективность их зарядки и разрядки для накопителей тепловой энергии на основе гранулированных материалов с фазовыми переходами. Показано, что форма накопителя энергии влияет на динамику газового теплоносителя, что оказывает влияние на процессы теплообмена, накопления и отдачи тепла. Наиболее оптимальная форма накопителя энергии в процессах как зарядки, так и разрядки зависит от выбора критерия эффективности и конкретных условий процесса, таких как граничные условия, температура фазового перехода гранулированного материала и так далее.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО</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>Расширен диапазон состояний, экспериментально доступных для описания процессов высокоскоростной деформации и разрушения твердых тел. По новым методикам проведены ударно-волновые эксперименты при нормальной и повышенной температурах. Для металлов с ГЦК кристаллической решеткой начальное сопротивление высокоскоростному деформированию аномально возрастает с увеличением температуры. Однако для Ti с гексагональной плотноупакованной решеткой обнаружено уменьшение предела текучести за ударной волной, при этом падение предела упругости сопровождается значительным возрастанием динамической прочности на разрыв. Рассчитан коэффициент диффузии пустых нанополостей в алюминии. Теория диффузии путем образования критических</p>

	<p>террас на гранях дополнена таким образом, чтобы не возникало противоречия с континуальной моделью для макроскопических размеров. Результаты моделирования показывают ключевую роль механизма образования террас в нанопузырях и подтверждают дополненную теорию. Учет влияния газа позволяет сравнить результаты моделирования с экспериментальными данными. Раз-виваемый подход может быть использована для моделирования переноса газообразных продуктов деления в ядерных топливах и реакторных материалах. Выполнена модернизация системы измерения акустической эмиссии в межблочной контактной зоне, позволяющая выявлять зоны кластеризации очагов акустической эмиссии (АЭ) перед динамическим срывом подвижного блока (лабораторным "землетрясением") на пружинно-блочной модели сейсмогенного разлома земной коры. Впервые получены результаты по инициированию лабораторного "землетрясения" при инъекции флюида в зоны модельного разлома земной коры с различной концентрацией очагов АЭ.</p> <p style="text-align: center;">ОИВТ</p> <p>Построено численно-аналитическое решение задачи о торможении вязкоупругого цилиндра, катящегося по вязкоупругому основанию из того же материала. При постановке задачи принято во внимание распределение контактных давлений и касательных напряжений, зависящие от мгновенных линейных и угловых скоростей движения цилиндра. Для определения контактных характеристик в разные моменты времени используется решение соответствующей контактной задачи в квазистатической постановке.</p> <p>Проведен анализ влияния механических характеристик взаимодействующих материалов, коэффициента трения и начальных условий торможения на тормозной путь и время до остановки.</p> <p style="text-align: center;">ИПМех</p> <p>Предложено приближенное аналитическое решение задачи о кручении при высоком давлении. Используется упруго-пластическая модель конечных деформаций, основанная на мультипликативном разложении тензора градиента деформации. Пластическая деформация описывается неассоциированным законом течения, таким образом, учитывается зависимость пластических свойств материала от давления. Получены замкнутые выражения для тензора напряжений и накопленной пластической деформации. Исследовано влияние свойств материала, а также величины начального давления на</p>
--	--

	<p>распределение локального среднего напряжения и накопленную пластическую деформацию. Получено простое аналитическое условие перехода от сцепления к скольжению на кон-тактных поверхностях между образцом и наковальнями. В то же время этот переход ограничивает применимость полученного решения.</p> <p>ИМиМ ДВО</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>Разработана теория идеальных пластических течений для материалов, подчиняющихся условию пластичности Кулона-Мора, с целью ее применения для оптимизации процессов обработки материалов давлением.</p> <p>ИПМех</p> <p>Предложены технологические варианты сокращения использования исходного рудного сырья для получения металлургической продукции путем применения метода алюмотермии, способствующего эффективной комплексной переработке металлотходов машиностроительных и металлургических предприятий в виде окалины, стружки черных и цветных металлов с одновременным получением литых заготовок. Исследованы закономерности влияния соотношения компонентов термитных смесей на параметры извлечения химических элементов из исходных компонентов. Рассмотрены способы управления структурой и свойствами отливок. Приведены зависимости влияния операций термообработки на формирование структуры и физико-механических свойств. Проанализированы диаграммы растяжения образцов до и после термообработки, рассмотрены структуры и дифрактограммы мест разрушения образцов.</p> <p>ИМиМ ДВО</p>
<p>25. Механика природных процессов</p>	<p>Проведено изучение процесса взаимодействия литосферных плит на предмет возникновения стар-товых землетрясений при самых общих условиях сцепления двух сближившихся плит с основанием на границе Конрада. Рассмотрен случай статической постановки задачи, который является наиболее сложным в связи с присутствием в зоне контакта трёхкомпонентного вектора напряжений.</p> <p>ЮНЦ 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>На основе применения деформационно-кинетического критерия усталостного разрушения и полу-ченных экспериментальных данных завершено выполнение анализа вклада циклически обратимой (ширина петли гистерезиса), односторонне накапливаемой пластической деформации в общий ба-ланс накапливаемого повреждения и в предельном случае (образование макротрещины) в зависи-мости от долговечности. Установлено, что чем меньше долговечность, тем большее повреждающее действие оказывает односторонне накапливающаяся деформация (квазистатическое разрушение). С ростом долговечности возрастает повреждение от упругой составляющей общей деформации угле-родистой стали.</p> <p style="text-align: right;">ИМАШ РАН</p> <p>Завершена разработка метода оценки поврежденности и ресурса элементов сварных металлокон-струкций из стали 09Г2С при эксплуатации в экстремальных условиях Арктики и Субарктики на основе обобщения исследований хрупкой прочности и вязкохрупкого перехода в металлах и кон-струкциях, эксплуатирующихся в условиях низких климатических температур. Показано, что при-менение комбинированных технологий РКУП и экструзии за один проход при температуре 673 К повышает прочность стали, при этом малочувствительными к снижению температуры остаются также и относительное остаточное сужение. Дан анализ механизма разрушения материала в различ-ных состояниях при одноосном растяжении в условиях комнатной и низкой температур.</p> <p style="text-align: right;">ИФТПС СО РАН</p>
<p>27. Динамика и устойчивость конструкций, взаимодействующих с жидкостью и газом. Обеспечение вибробезопасности и повышение ресурса крупных современных объектов. Звукопоглощение. Механоакустика, вибромеханика, динамика транспортных потоков, научные основы проектирования оптимальных дорожных сетей</p>	<p>Построена модель изнашивания и разрушения покрытий в зубчатых передачах микроэлектромеха-нических систем на основе кремния, используемых для уменьшения адгезионного эффекта в таких системах. Покрытия предотвращают схватывание на наноуровне, но, как показывают эксперименты, схватывание появляется по мере износа покрытия. Поверхность зуба рассматривалась как гладкая поверхность, покрытая неровностями (наноблоками), вступающими в адгезионное взаимодействие с контртелом, износ покрытия моделировался по контактно-усталостному механизму для разных значений нагрузки и силы трения. Показано, что из-за неравномерного перераспределения нагрузки на неровности происходит постепенное разрушение покрытий, сопровождаемое увеличением силы адгезионного взаимодействия и силы трения.</p> <p style="text-align: right;">ИПМех</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>Завершена разработка инновационных технологических процессов формообразования деталей в изотермических и сверхпластических условиях.</p> <p>Завершена разработка методологии создания интеллектуальной системы управления шестикор-динатным промышленным роботом, в котором осуществлено разделение степеней подвижности на управление по силе и позиционное управление перемещением по траектории.</p> <p>Разработан 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>
<p>29. Триботехника и износостойкость высоконагруженных элементов машин</p>	<p>Предложен закон ограниченного по модулю управления, позволяющий перемещать платформу с упругими диссипативными элементами в заданное состояние покоя в условиях неполноты информации о фазовом состоянии системы и при наличии внешних возмущений. Исследован плоский поворот управляемого электроприводом упругого прямолинейного стержня, нагруженного на свободном конце точечной массой.</p> <p>ИПМех</p> <p>Развита детерминированная теория терминального управления внутрибаковыми процессами жидкостных ракет-носителей и разгонных блоков. Теория основывается на решении задач синтеза классов терминального управления при различном уровне текущей и априорной информации и требований к переходным процессам. Предложены алгоритмы с прогнозированием при заданной стратегии будущего управления. Для решения задачи синтеза получены дифференциальные и разностные уравнения для невязок конечных условий. При синтезе более широкого класса терминального управления используется преимущество решений. Разработанные методы позволяют синтезировать алгоритмы управления для широкого диапазона режимов функционирования объекта. • 23 октября 2020 года произошло значимое для отечественной ракетной техники событие успешно завершились первые огневые испытания ступени новой ракеты-носителя «Ангара-1.2». 14 декабря 2020 года ВКС России успешно провели пуск ракеты-носителя «Ангара-А5». Алгоритмы систем, которые управляли внутрибаковыми процессами и обеспечивали устойчивую работу, запуск и выключение двигателя, разработаны в ИПУ РАН.</p>

	<p>Исследована задача минимизации расхода топлива среднемагистрального пассажирского самолёта на этапе крейсерского полёта при фиксированном времени прибытия. В рамках работы: сформулирована задача оптимизации высотно-скоростного профиля крейсерского полёта при фиксированном времени прибытия; разработан детерминированный безградиентный поисковый метод оптимизации с учётом ограничений; разработана и реализована процедура вычисления расхода топлива как целевой функции оптимизации, проведено моделирование оптимизации высотно-скоростного профиля полёта для типовых условий.</p> <p style="text-align: center;">ИПУ</p> <p>Предложен подход к повышению надежности функционирования роботов различного вида и назначения за счет непрерывного контроля работоспособности их исполнительных элементов. Решение задачи основано на использовании комплекса диагностических наблюдателей с переменной структурой (НПС) для определения возникающих дефектов. Для этого созданы новые процедуры построения НПС, которые в отличие от известных синтезируются таким образом, чтобы формируемая ими невязка реагировала на появление различных комбинаций возможных дефектов. Это позволяет за счет анализа невязок не только точно определить каждый конкретный дефект, но и произвести его точную оценку.</p> <p style="text-align: center;">ИАПУ ДВО РАН совместно с ИПМТ ДВО РАН</p> <p>Решена задача построения модели для оценки показателя качества выходного продукта нелинейного массообменного технологического объекта (МТО) на основе экспериментальных данных. Для анализа структурной идентифицируемости исследуемого процесса и выявления факторов, влияющих на точность индекса структурной идентифицируемости модели, предлагается методика на основе алгоритма чередующихся условных математических ожиданий (alternating conditional expectation – ACE). Определяется пороговое значение индекса структурной идентифицируемости на основе аналитической модели объекта, т.е. с учетом физико-химических особенностей рассматриваемого МТО. Применение предлагаемого подхода проиллюстрировано на синтетических и экспериментальных данных. Разработан метод автоматического формирования предельно высокой (переменной) программной скорости движения рабочих инструментов различных многостепенных манипуляторов по траекториям, формируемым параметрическими сплайнами третьего порядка. Эта скорость обеспечивает постоянное нахождение хотя бы</p>
--	--

одного электропривода манипулятора в преднасыщенном состоянии (в линейной зоне работы всех используемых электроприводов) при неизменном сохранении высокой динамической точности управления. Результаты численного моделирования работы системы, созданной на основе этого метода, показали повышение производительности робототехнического оборудования без снижения точности выполняемых работ. Решена проблема формализации диагностики дефектов изоляции элементов высоковольтного электрооборудования (ВВО) на основе интерпретации интегральной картины частичных разрядов (ЧР), которая сама по себе не дает ответа на вопрос о количестве реальных дефектов и опасности каждого из них.

ИАПУ ДВО

Получены новые методики синтеза интеллектуальных алгоритмов распределения задач в группе мобильных роботов с учетом специфики окружения, роботов-агентов и т.д. Проведен сравнительный анализ полученных результатов с разработанными ранее системами планирования. Продолжены исследования по созданию новых перспективных устройств микроманипулирования на базе капиллярного микрозахвата, в ходе которых выполнен анализ конструктивных схем аналогичных устройств, по результатам которого синтезированы новая архитектура и конструкция микрозахвата. Получены новые методики синтеза конструкции и моделирования основных узлов капиллярного микрозахвата с улучшенными эксплуатационными характеристиками. В отличие от известных пальцевых микрозахватов предлагаемая конструкция захвата не оказывает силового воздействия на объект манипулирования, что гарантирует отсутствие побочных деформаций и нарушения целостности или формы манипулируемой детали. Для минимизации размеров микрозахвата и повышения эффективности операций захвата-отпускания (сокращение времени операции) было проведено моделирование работы различных конструкций микронасосов, использующих разные типы пьезоэлементов.

ИМех Уф НЦ

Завершена разработка основных положений, математических моделей и методов для построения и оптимального совмещения структур процессов и структур правил управления многоуровневыми с распределенными параметрами динамическими системами. Полученные результаты включают: разработку новой классификации процессов в многоуровневых с распределенными параметрами динамических системах; разработку и классификацию структур причинно-следственных, логических и функциональных связей,

	<p>событий, явлений и действий в принимаемых решениях в процессах в многоуровневых с распределенными параметрами динамических системах; разработку моделей и методов оптимального по критерию совмещения структур правил управления и структур процессов в многоуровневых с распределенными параметрами динамических системах управления по целевому предназначению системами. Основным теоретическим принципом для получения указанных результатов является новое предлагаемое развитие методов рекуррентного определения последовательностей, представляющих процессы в системах.</p> <p style="text-align: center;">ИПТМУ</p> <p>Предложены конструктивная методология и алгоритмы ее реализации для решения ряда векторных задач оптимального управления объектами с распределенными параметрами в условиях равномерной оценки целевых множеств, включая задачи многокритериальной оптимизации, проблемы учета комбинированных ограничений на конечное состояние управляемой системы и многоканального управления автономными и взаимосвязанными объектами. Предлагаемая методология сводится к совокупности процедур параметризации управляющих воздействий, последующей редукции к специальным формам задачи полубесконечной оптимизации и ее решению по модифицируемым схемам альтернативного метода, распространяющего на рассматриваемые проблемы результаты теории чебышевских приближений. Разработана архитектура интеллектуальной системы управления группировками малых космических аппаратов (КА) в реальном времени на основе мультиагентной методологии планирования и управления распределенными производственными системами. Актуальность разработки обусловлена перспективой создания, развертывания и эксплуатации крупно-масштабных разнородных группировок низкоорбитальных малых КА, где каждый аппарат самостоятельно принимает решения, координирует их с другими аппаратами и станциями приема-передачи информации. Разработаны принципы построения систем контроля и измерения диагностических характеристик подшипниковых узлов (СКИДХ ПУ) энергосиловых установок повышенной мощности на уровне обобщенной структурно-функциональной схемы системы) и алгоритмов ее функционирования.</p> <p style="text-align: center;">ИПУСС-СамНЦ</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>Распознавание функционального состояния животных с помощью технологий искусственного ин-теллекта. Предложены основные положения технологии идентификации животных по их фото-изображению, а также распознавания функциональных состояний животных по видеоданным вы-сокого разрешения. Получены результаты, свидетельствующие, что глубокая нейросеть способна восстанавливать в своём латентном пространстве правильный временной порядок следования кад-ров на видео при решении задачи распознавания действий (поведения) подвижных объектов.</p> <p>Модель гетерохимических взаимодействий между нейронами и ее приложения. Исследована эф-фективность мультитрансмиттерной сети в задачах обучения с подкреплением. Реализованы меха-низмы нейромодуляции как инструмента управления нейронными ансамблями. Проведены симу-ляции ритмических активностей нервной системы различных моллюсков и изменения ритмов за счет эффекта нейромодуляции. Исследована и решена задача о прохождении сигнала через цепь асинхронных пороговых элементов. Результаты могут быть использованы при моделировании биологических нейронных сетей, а также различных процессов распространения активности.</p> <p style="text-align: center;">ИПУ</p>
<p>31. Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства</p>	<p>Исследования по идентификации и управлению плазмой в токамаке. Разработана оригинальная методология проектирования иерархических каскадных систем управления нестационарными ди-намическими объектами с неконтролируемыми возмущениями с применением к управлению плаз-мой в D-образных токамаках. Предложены математические методы, устанавливающие общие зако-номерности взаимодействия уровней иерархии в иерархических каскадных системах управления. Разработаны структура и идеология имитационной платформы реального времени применительно к решению задачи цифрового управления положением, током и формой плазмы в действующем сферическом токамаке Глобус-М2 (ФТИ им. А.Ф. Иоффе, г. С-Петербург). Проведен сравнитель-ный анализ полоидальных систем в ряде D-образных токамаков и сформулированы рекомендации по выбору типа токамака для сооружения в АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ» (г. Троицк). Предложенные подходы и методы позволяют разработать линейные модели плазмы, модернизировать полоидаль-ную систему токамака Игнитор, синтезировать и моделировать системы управления вертикальным и горизонтальным положением плазмы и практически могут быть применены для любого D-образного токамака.</p>

	<p>Мобильная привязная беспилотная платформа нового поколения. Разработаны теоретические осно-вы проектирования, архитектура и аппаратно-программные средства мобильной привязной высот-ной беспилотной платформы нового поколения, имеющей обширное применение как в граждан-ских, так и оборонных отраслях. Разработанная платформа «Альбатрос» не имеет отечественных аналогов и превосходит по основным техническим характеристикам существующие зарубежные аналоги. Платформа демонстрировалась на Международном форуме «Армия-2020» в составе экспо-зиции Минобрнауки РФ. Совместно с НПО «Андроидная техника» разработан уникальный робо-тотехнический комплекс, включающий колесный (гусеничный) наземный робот «Маркер» и инте-грированную с ним привязную беспилотную платформу «Альбатрос».</p> <p style="text-align: center;">ИПУ</p>
<p>32. Интеллектуальные системы управления; управление знаниями и системами междисциплинарной природы, человек в контуре управления</p>	<p>Проведено распознавание функционального состояния животных с помощью технологий искусственного интеллекта. Предложены основные положения технологии идентификации животных по их фотоизображению, а также распознавания функциональных состояний животных по видеоданным высокого разрешения. Получены результаты, свидетельствующие, что глубокая нейросеть способна восстанавливать в своём латентном пространстве правильный временной порядок следования кадров на видео при решении задачи распознавания действий (поведения) подвижных объектов.</p> <p>Разработаны модель гетерохимических взаимодействий между нейронами и ее приложения. Исследована эффективность мультитрансмиттерной сети в задачах обучения с подкреплением. Реализованы механизмы нейромодуляции как инструмента управления нейронными ансамблями. Проведены симуляции ритмических активностей нервной системы различных моллюсков и изменения ритмов за счет эффекта нейромодуляции. Исследована и решена задача о прохождении сигнала через цепь асинхронных пороговых элементов. Результаты могут быть использованы при моделировании биологических нейронных сетей, а также различных процессов распространения активности.</p> <p style="text-align: center;">ИПУ</p>

<p>33. Управление крупномасштабными и сетевыми производственными, транспортными, логистическими, энергетическими и другими инфраструктурными системами</p>	<p>В процессе проведения исследований по идентификации и управлению плазмой в токамаке разработана оригинальная методология проектирования иерархических каскадных систем управления нестационарными динамическими объектами с неконтролируемыми возмущениями с применением к управлению плазмой в D-образных токамаках. Предложены математические методы, устанавливающие общие закономерности взаимодействия уровней иерархии в иерархических каскадных системах управления. Разработаны структура и идеология имитационной платформы реального времени применительно к решению задачи цифрового управления положением, током и формой плазмы в действующем сферическом токамаке Глобус-М2.</p> <p style="text-align: right;">ФТИ им. А.Ф. Иоффе, г. С-Петербург</p> <p>Проведен сравнительный анализ полоидальных систем в ряде D-образных токамаков и сформулированы рекомендации по выбору типа токамака для сооружения в АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ» (г. Троицк). Предложенные подходы и методы позволяют разработать линейные модели плазмы, модернизировать полоидальную систему токамака Игнитор, синтезировать и моделировать системы управления вертикальным и горизонтальным положением плазмы и практически могут быть применены для любого D-образного токамака.</p> <p>Разработаны теоретические основы проектирования, архитектура и аппаратно-программные средства мобильной привязной высотной беспилотной платформы нового поколения, имеющей обширное применение как в гражданских, так и оборонных отраслях. Разработанная платформа «Альбатрос» не имеет отечественных аналогов и превосходит по основным техническим характеристикам существующие зарубежные аналоги. Платформа демонстрировалась на Международном форуме «Армия-2020» в составе экспозиции Минобрнауки РФ. Совместно с НПО «Андроидная техника» разработан уникальный робототехнический комплекс, включающий колесный (гусеничный) наземный робот «Маркер» и интегрированную с ним привязную беспилотную платформу «Альбатрос».</p> <p style="text-align: right;">ИПУ</p>
<p>IV. Информатика и информационные технологии</p>	
<p>34. Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества, квантовые методы обработки информации</p>	<p>В 2020 году разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналитические модели и алгоритмы моделирования ключевых параметров неоднородно легированного КНИ КМОП нанотранзистора с полностью охватывающим затвором с произвольной конфигурацией рабочей области.

	<ul style="list-style-type: none"> - методика оценки влияния эффекта самонагрева на ВАХ субмикронных КНИ МОП транзисторов А-типа в области высоких температур и высоких управляющих напряжений. - алгоритмы многомодульного вычислительного ядра МФПК ТП-ЭС, предназначенного для проведения многовариантных расчетов тепловых процессов в ЭС в условиях максимально приближенных к реальным. - концепция построения передающего тракта многолучевой активной фазированной антенной решетки (АФАР) X-диапазона предложена структурная схема, в которой формирование сигналов передающего тракта, в отличие от традиционных схем с использованием фазовращателей и аттенуаторов, реализовано путем сложения двух квадратурных сигналов с соответствующими амплитудами на основе IQ модуляторов. - новые методы оценки производительности реализации X Window System в части 2D графических операций. Полученные результаты позволили выявить ограничения методов обработки 2D графики в системе. Созданы алгоритмы портирования сервера X Window System, учитывающие требования протокола X11R7.7, для POSIX-совместимых операционных систем реального времени. - дополнительные модули в систему Пиктомир, основанные на современных достижениях в области искусственного интеллекта, и методика использования этих модулей в курсе «Алгоритмика для дошколят» при изучении системы научных понятий программирования в изложении для дошкольников, разработанных в рамках данной темы в 2019-2020 гг. - принципы интеграции графических исполнителей в семейство интегрированных многоязыковых сред программирования с автоматизированной проверкой заданий. <p>Обоснована необходимость включения исполнителей со сложным поведением в курс бестекстового программирования для дошкольников и первоклассников, в системах ПиктоМир и Пиктомир-К реализован виртуальный робот со сложным поведением и разработано более сотен заданий для подобных исполнителей с автоматической проверкой правильности решения.</p> <p>Окончательно решена проблема классификации многочленов f четвертой степени над полем рациональных чисел Q, а также для кубических многочленов f над полями алгебраических чисел степени до 3 над Q, обладающих периодическим разложением \sqrt{f} в</p>
--	--

непрерывную дробь. Доказана теорема, описывающая все эллиптические поля $L = Q(x)(\sqrt{f})$, $\deg f = 4$, для которых элемент \sqrt{f} имеет периодическое разложение в непрерывную дробь в поле $Q((x))$. Получено полное описание пар, состоящих из квадратичного или кубического числового поля констант и многочлена f степени 3, с периодическим разложением элемента \sqrt{f} в непрерывную дробь. Доказана теорема конечности для кубических многочленов f , определенных над алгебраическими расширениями Q степени не превосходящей 6 и обладающих периодическим разложением \sqrt{f} в непрерывную дробь. Дано полное описание таких многочленов f над произвольным полем, соответствующих эллиптическим полям с точкой кручения порядка $N \leq 30$.

Предложен универсальный подход к полному алгоритмическому решению проблемы кручения в якобиевых многообразиях гиперэллиптических кривых рода 2 с помощью новой теории непрерывных h -дробей для нормирований первой и второй степени.

Получены новые результаты, касающиеся гипотезы П. Эрдеша-Э. Семереди «о суммах и произведениях», а именно были улучшены нижние оценки размера произведения конечных множеств рациональных чисел ограниченной высоты.

Разработана имитационно-тренажерная модель системы виртуального окружения с трехмерной моделью космического модуля "Пирс" (входящего в состав МКС), виртуальным пультом управления, системой трекинга оператора и стереовизуализацией с использованием VR-гарнитур.

Разработаны методы управления моделью квадрокоптера для реализации различных режимов и сложных траекторий его полета.

Разработаны методы создания и воспроизведения в масштабе реального времени панорамных видео 360 градусов в системах виртуального окружения.

ФНЦ НИИСИ РАН

Созданы алгоритмы и методы вычисления, на основе которых работают программы, позволяющие наиболее точно определять период полужизни научных журналов и их совокупностей, объединенных тематическими категориями JCR. Это дает возможность сравнивать динамику развития областей науки, отраслей знания и отдельных научных дисциплин. Поскольку среди методов планирования и прогнозирования самым традици-

онным и проверенным является экстраполяция тенденций развития, период полужизни научной литературы будет служить важным подспорьем этих процессов. Созданные алгоритмы могут применяться и при отслеживании долговечности идей и концепций. Особенно важно, что предложенные методы впервые дают возможность проследить эти тенденции не только по периоду полужизни цитируемых статей, но также и цитирующих. Между этими показателями существует определенная, но пока еще не вполне ясная корреляция, которая заслуживает отдельного анализа. Предложенная методика готова к применению в информационных и аналитических центрах при прогнозировании научных достижений и управлении публикационной активностью научных коллективов и учреждений. Она основана на использовании аналитического инструмента, содержащего наиболее элитные мировые научные журналы.

Определен типовой состав показателей, которые могут участвовать в формировании прогноза научной деятельности, включающий композитные и гибридные технологии, а также расширенное применение экспертных методов. Сформулирована значимость качества наукометрических данных для получения прогнозов развития науки.

Предложена модель классификации знаний на основании грубых множеств. Выяснена связь между критериями демаркации и классификацией знаний и сформулировано пороговое правило принятия решений о демаркации разделов знаний. Это позволило обосновать использование экспертных данных и наукометрических платформ в качестве базовых источников для принятия демаркационных решений. Показано, что в основе прогнозирования развития науки находится информационная модель научной деятельности. Выявлена специфика задач среднесрочного прогнозирования результатов фундаментальных исследований и возникновения новых направлений развития фундаментальной науки.

Обоснована актуальность оценки труда ученых по международным индексам научного цитирования для российского научного сообщества и государственных органов управления наукой. Сформулирован ряд предложений по совершенствованию системы оценки результатов научной деятельности.

Осуществлена оценка по основным качественным показателям аналитических документально-реферативных ресурсов – политематической БД ВИНТИ и 26 тематических фрагментов БД ВИНТИ (по видам первоисточников, языку первоисточников, странам издания первоисточников, распределению патентных документов по странам, видам и годам издания первоисточников, наполнению верхних уровней Рубрикатора ВИНТИ). В программном обеспечении ЕТБД актуализированы программы приема метаданных в электронной форме из издательства Шпрингер, НЭБ, ФИПС, с интернет-сайтов – в соответствии с произошедшими

	<p>изменениями форматов представления данных из этих источников; проведены работы по модернизации автоматизированных рабочих мест для обеспечения функционирования под управлением операционных систем версий выше Windows-XP (Vista, Windows-7...10).</p> <p>На основе тематической актуализации и лексикографического развития иерархических ветвей рубрикаций научных направлений сформирована эталонная версия Рубрикатора ВИНТИ на 2021 год. Система автоматической тематической классификации текстов получила развитие по направлениям расширения языкового охвата (обработка англоязычных) и реализации автоклассификации на более глубоких тематических уровнях (3-й уровень ГРНТИ); усовершенствованы процедуры машинного обучения автоклассификатора; в опытно-промышленную эксплуатацию запущено приложение «Электронный эксперт» для автоматической классификации документов электронного входного потока.</p> <p>На основе анализа опыта российских пользователей УДК (форум udcc.ru) и анализа текущих версий «Изменений и дополнений» Международного Консорциума УДК уточнены и обновлены состав и структура рабочих таблиц и таблиц определителей УДК на русском языке.</p> <p>Подготовлен к изданию оригинал-макет «УДК: Изменения и дополнения. Выпуск 8» (формат А4, 73 стр., общим объемом 4,56 уч.изд.л.).</p> <p>Актуализирована и сформирована эталонная версия таблиц УДК на русском языке.</p> <p>Методом интеллектуального анализа установлены и актуализированы семантические попарные связи классификаций НТИ: ГРНТИ – УДК, Рубрикатор ВИНТИ – УДК, ГРНТИ – классификация Wef of Science, ГРНТИ – классификация Scopus, ГРНТИ – Международный классификатор Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Проведена оптимизация системы взаимных отображений классификаторов.</p> <p>Осуществлены актуализация и развитие понятийно-терминологического аппарата Системы взаимосвязанных классификаций НТИ (СВК НТИ) по предметным профилям классификационных категорий (массив предметных описаний 2 597 781 отношений «термин–рубрика»).</p> <p>Осуществлено развитие лексикографических связей СВК НТИ, как функциональной компоненты технологии создания единой информационной среды, в структуре БД взаимосвязанных классификаций НТИ. БД взаимосвязанных классификаций НТИ пополнена 208 комбинированными индексами УДК, 5 436 терминами, 13 396 рубрикативными кодами.</p> <p>Подготовлены к регистрации и утверждены 2 национальных стандарта СИБИД: ГОСТ Р 7.0.105–2020 (ИСО 8601:2004) «СИБИД. Номер государственной регистрации обязательного экземпляра печатного издания. Структура, оформление, использование» и ГОСТ Р 7.0.60–2020 «СИБИД. Издания. Основные виды. Термины и определения», разработаны и прошли публичное</p>
--	--

	<p>обсуждение 2 проекта национальных стандартов СИБИД: ГОСТ Р 7.0.106–2020 (ИСО 25964–2:2013) «СИБИД. Взаимодействие тезаурусов и других словарей» и ГОСТ Р ИСО 27730 (идентичный).</p> <p>Разработана методика выявления новых сериальных изданий (СИ) с использованием международного библиографического справочника СИ – Ulrichs' International Periodicals Directory (UIPD).</p> <p>Выделены информационные массивы СИ по естественным, точным и техническим наукам, включенным в UIPD в период 2010 - 2019 гг.</p> <p>Представлен анализ массивов СИ в период 2010 - 2019 гг по медицине, технологиям и техническим наукам, биологии и химии по годам, предметным рубрикам UIPD и БД Scopus, издателям, странам.</p> <p>Проведена систематизация и классификация потока научно-технической литературы по проблематике COVID-19, разработан рубрикатор по медико-биологическим аспектам проблематики COVID-19;</p> <p>Проведен анализ массива публикаций по проблематике COVID-19 по концептам БД Chemical Abstracts Service (CAPlus) (ВИНИТИ РАН)</p> <p>На основе результатов аналитико-синтетической обработки разнородных информационных ресурсов и разных видов документов сформирован новый структурированный массив, тематически систематизированный и подокументно индексированный рубрикационными кодами предметных профилей, объемом около 300 тыс. полных аналитических записей.</p> <p>Созданы обновления политематической документально-реферативной БД ВИНИТИ по 16 отраслевым тематическим профилям по точным и техническим наукам. На основе политематической БД сгенерированы оригинал-макеты РЖ: 18 сводных томов и 31 отдельный выпуск.</p> <p>Подготовленные научно-аналитические материалы отражались в научных, научно-технических изданиях, информационных сборниках и бюллетенях, общий объем которых составил 950,97 уч.-изд. л. За 2020 год подготовлено и опубликовано на Общероссийском математическом портале MATHNET.RU 13 выпусков серии «Итоги науки и техники. Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры» общим объемом 139,1 уч.-изд. л.</p> <p>Аналитико-синтетическая обработка мирового потока документов с использованием методов интеллектуального и сопоставительного анализа позволили выделить перспективные направления инновационного развития фундаментальных и прикладных</p>
--	---

	<p>исследований в различных областях знаний в области точных и технических наук; сформировать на основе входного потока ВИНТИ структурно (поэлементное описание документов) и тематически систематизированный, индексированный и идентифицированный массив первоисточников (монографии, периодические и сериальные издания, журнальные статьи, стандарты и нормативы, справочники, терминологические словари, диссертации, труды конференций, депонированные работы и др.).</p> <p>Продолжена научно-информационная работа по подготовке аналитических материалов, справок, заключений по актуальным направлениям развития фундаментальной и прикладной науки.</p> <p>Организован мониторинг и систематизация научной информации по направлению экономика пандемии COVID-19 и глобальные эпидемиологические угрозы. Выделены уязвимые отрасли промышленности и рассмотрены стратегии выхода из постпандемического кризиса (http://www.viniti.ru/products/publications/pub-covid-19).</p> <p>С целью создания системы информационного обеспечения и поддержки фундаментальных исследований и практических разработок по приоритетным направлениям развития естественных наук проведены исследования по анализу и отбору информационных ресурсов. В результате научной систематизации, классификации, прогнозно-аналитической оценке мирового потока научно-технической информации в области естественных наук сформирован политематический массив публикаций объемом около 400 тыс. документов. В результате аналитико-синтетической обработки сформированного массива осуществлена генерация 10 тематических фрагментов по естественным наукам политематической базы данных (БД) с загрузкой около 300 тыс. документов, включающих 87 проблемно-ориентированных разделов, а также 7 фрагментов по междисциплинарным направлениям исследований объемом около 40 тыс документов. Продолжались работы по пополнению и развитию специализированной базы структурных данных по химии, объем обработанной за отчетный период информации составил: 139 910 химических соединений и 74 849 химических реакций. На основе политематической Базы данных ВИНТИ РАН формировался реферативный журнал (РЖ): 6 сводных томов по естественным наукам и 7 отдельных выпусков, посвященных комплексным межотраслевым проблемам естественных наук.</p> <p>С помощью сопоставительного анализа, наукометрических и аналитических исследований мирового потока научно-технической литературы определены отдельные тенденции развития перспективных научных направлений исследований в области</p>
--	---

	<p>естественных наук, относящихся к приоритетным или критическим технологиям, таким как генетические технологии, биотехнологии, катализ, информационные технологии.</p> <p>Организован мониторинг и систематизация научной информации по проблемам, включающим биологические, медицинские и химические аспекты исследований как нового, не встречавшегося ранее у человека, коронавируса SARS-Cov-2, так и пандемии COVID-19. Разработана система информационного обеспечения «Пандемия COVID-19», включающая следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> эволюция, филогения, геном вируса SARS-CoV-2, белки, антигенная специфичность вируса SARS-CoV-2, взаимодействие вирус-клетка; диагностика COVID-19, клиническое течение, терапия COVID-19, включая иммунотерапию; разработка лекарственных средств для борьбы с новым коронавирусным заболеванием COVID-19, включая компьютерное моделирование и использование вычислительной химии при изучении взаимодействия молекул с мишенями разного типа, поиске ингибиторов проникновения вируса в клетку, ингибиторов вирусной репликации; скрининг и перепрофилирование существующих препаратов для лечения COVID-19; синтез специфических препаратов; поиск лекарственных средств из природного сырья; разработка средств доставки лекарственных веществ; разработка вакцин против SARS-CoV-2; профилактика COVID-19, разработка индивидуальных средств защиты и дезинфицирующих препаратов; эпидемиология коронавирусной инфекции; психологическая помощь инфицированным и лицам на карантине и др. <p>В связи с необходимостью создания национальной технологической платформы для цифровой трансформации, которая удовлетворяет разработанным требованиям выполнены исследования, в целом на современном этапе по-прежнему не имеющие мировых аналогов. Важнейшее отличие разрабатываемой технологии заключается в том, что она опирается на отечественные, принципиально более надежные и достоверные криптографические механизмы (формирование имитовствок под блоками данных, которые обеспечивают одновременно авторизацию и контроль целостности), а также на новые архитектурные подходы, связанные с возможностью выборочного шифрования звеньев блокчейна для достижения конфиденциальности хранимых в нем данных, возможности раскрытия информации в заданное время. Разработанная технология позволяет</p>
--	---

	<p>защитить широко используемые системы управления базами данных и технологическими процессами зарубежного производства от внешнего влияния и управления, а также обеспечить конфиденциальное хранение информации в них при помощи дублирующего блокчейна.</p> <p>Создаваемый прототип цифровых активов и распределенных реестров содержит универсальные интерфейсы, основанные на передаче файлов и команд в виде отдельных файлов условленного формата (например, load номер записи), которые могут быть встроены в любое приложение и способны обеспечить совместную работу уже созданных ИТ-систем, минимизировав затраты на этапе их разработки и внедрения. Прототип не требует дополнительных инвестиций в аппаратные платформы и их сопровождение, а также снижает требования к объемам хранения и трафику. Вкратце минимизация затрат и инвестиций состоит в следующем: по стоимости хранения информации, которая в центрах обработки данных общего назначения в России составляет около 30-40 рублей за гигабайт в месяц. В корпоративных центрах обработки данных эта сумма увеличивается в 3-5 раз. На данный момент по оценкам зарубежных экспертов цена хранения 1 GB данных при пропускной способности в 30 GB в месяц обходится в \$1.51. С учетом более компактного хранения информации в цепи блокчейн, объем хранения может быть уменьшен в 2-2,5 раза, и соответственно, это приведет к снижению стоимости хранения информации. За счет оптимизированной структуры данных и использования предельных оптимизаций криптографических алгоритмов может быть приблизительно в 1,7 раза уменьшен объем служебного трафика. Кроме того, междоуведомственное использование технологии блокчейн позволит избежать дублирования трафика для почтовых рассылок и доступа к базе данных. Экспертная оценка дает значение уменьшения в среднем в 4,8 раза. На сегодняшний день состояние блокчейна является базой данных «ключ-значение». Поиск в такой базе данных возможен только по первичному ключу, объем хранимых данных очень ограничен. Таким образом, при разработке приложений на блокчейне, например, для Ethereum и Masterchain, проблема хранения и обработки данных стоит очень остро.</p> <p>Предлагаемая технология содержит универсальные интерфейсы формирования данных и доступа к ним, которые могут быть встроены в любое приложение и обеспечить работу аналитических систем и систем научно-информационной деятельности, минимизировав соответствующие издержки на этапе разработки и внедрения. По оценкам экспертов, применение стандартизованных интерфейсов снижает стоимость разработки, владения, сопровождения и обучения примерно на 25-30%. Как было указано выше, технология блокчейн содержит универсальные интерфейсы, которые могут быть встроены в любое приложение и обеспечить совместную работу уже созданных ИТ-систем, минимизировав затраты уже на этапе разработки и внедрения.</p>
--	---

Весьма важным является использование квантовых технологий для построения безопасных компьютерных систем, связанных, прежде всего с квантовым распределением ключей и симметричным шифрованием. В подобных системах безопасность обеспечена «криптофизическими» принципами, что позволяет упростить администрирование и, в ряде случаев, отказаться от слабого звена – удостоверяющих центров.

ВИНИТИ РАН

Разработаны новые методы извлечения числовой информации на основе анализа аккаунтов сотрудников компаний в социальных сетях, объединения вероятностных оценок отношений между пользователями, которые представляют собой лингвистические значения лингвистической переменной «тип отношения», и адаптированного выбора цветов для выявления численных характеристик внутреннего эмоционального состояния пользователя из опубликованных им в социальных медиа изображений, обеспечивающие повышение уровня защищенности информационных систем от атак, направленных на нарушение политик безопасности.

СПИИРАН

Разработан экспериментальный образец программно-аппаратного комплекса для формирования динамически обновляемого радиолокационного покрытия и оперативного мониторинга гидрометеорологической, снеговой, ледовой и навигационной обстановки транспортных маршрутов Крайнего Севера и Арктической зоны в составе: модель орбитальных группировок спутников ДЗЗ для планирования получения данных с космических аппаратов с целью обеспечения требуемой оперативности по районам съемки, включающая в себя модуль сбора орбитальных параметров КА радиолокационного ДЗЗ и модуль расчета траекторий КА радиолокационного ДЗЗ; компонент для создания динамически обновляемого сплошного радиолокационного покрытия на территориях прохождения транспортных путей для северных районов РФ, включающий модуль первичной обработки данных радиолокационного ДЗЗ, полученных от радиолокаторов с синтезированной апертурой (РСА), модуль построения выборок радиолокационных изображений, включаемых в состав покрытия на выбранный район, ПО взаимной привязки данных, полученных с БПЛА, и данных спутниковой радиолокационной съемки. Уникальность полученного функционала состоит в том, что можно использовать не только

имеющиеся материалы радиолокационной съемки, но и формировать задание на получение новых данных оперативной радиолокационной съемки.

Разработан метод автоматического распознавания в тексте существительных, выступающих в роли имен ситуаций. Метод использует классификатор на основе нейронной сети. Как известно, главным препятствием для применения методов машинного обучения в задачах обработки естественного языка остается потребность в больших объемах качественно размеченных текстовых данных, создание которых, как правило, требует значительных усилий. Предлагаемый метод позволяет обойтись без серьезных трудозатрат на построение обучающего множества. Участие экспертов сводится к отбору списков слов, являющихся в языке однозначно событийными (имена ситуаций) и однозначно несобытийными (предметные имена). Примеры их употребления затем автоматически извлекаются из большого корпуса текстов и используются для обучения классификатора. Метод был протестирован на задаче различения событийного и несобытийного употребления неоднозначных в этом смысле существительных (организация, управление, публикация и т.п.) и продемонстрировал высокую точность (порядка 0.85 на тестовом наборе).

Построена дистрибутивная семантическая модель с выделенным измерением, предназначенным для дифференциации событийных и предметных значений. Координаты лексических единиц модели в этом измерении распределены так, что «событийные» слова тяготеют к попаданию в положительную полуось, а «предметные» — в отрицательную. Управляемая специализация отдельных измерений в рамках дистрибутивной модели является новым подходом. Наличие «событийно-предметного» измерения позволяет автоматизировать процесс построения обучающих и тестовых данных для алгоритмов обнаружения событий в тексте. Также полученная дистрибутивная модель может повысить точность подобных алгоритмов, т.к. упомянутое измерение может служить одним из признаков, на которые опираются алгоритмы.

ИПС РАН

Разработаны теоретико-прикладные модели оценки общественной эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов, реализующие принцип системности и обеспечивающие учет упущенной выгоды, а также влияние фактора времени с включением сценариев эффективного использования средств, формируемых за счет получаемой из проекта прибыли за весь жизненный цикл проекта; Развита методология системной идентификации естественных монополий с учетом поведения участников и условий

развития специальной конкурентной среды; Получена оценка влияния интеллектуальных технологий на образовательный процесс и возможных последствий их применения в контексте подготовки кадров (человеческого капитала) для современной экономики, в том числе в региональном разрезе.

Предложены блокчейн-технологии нормализованного бюджетного обеспечения, которые в состоянии обеспечить децентрализацию, прозрачность и безопасность процессов планирования и исполнения бюджетного обеспечения нацпроектов. Технология ситуационного планирования расходов позволяет на всех этапах жизненного цикла нацпроекта получать решения, эффективность которых обеспечена соответствием обязательным и ориентирующим требованиям.

Исследована модель классификации данных на основе зависимости средней взаимной информации между множеством классифицируемых объектов и множеством возможных решений по этим объектам от вероятности ошибки принимаемых решений. Построена нижняя граница вероятности ошибки на заданном множестве объектов при любом фиксированном значении средней взаимной информации. Найденная граница полезна для сравнения эффективности решающих алгоритмов с различными разделяющими функциями в терминах избыточности вероятности ошибки относительно нижней границы.

ФИЦ ИУ РАН

С использованием расчетов из первых принципов исследовано поведение квантового кубита на основе легированного атома фосфора в решетке кремния. Проведены тесты по использованию программного пакета Quantum espresso для моделирования локального магнитного поля, локальной намагниченности и плотности спинового тока. Показано, что метод неколлинеарной намагниченности хорошо описывает поведение полного спина атома фосфора в решетке кремния.

ХФИЦ – ВЦ ДВО РАН совместно с Тихоокеанским государственным университетом (Хабаровск)

Проведен анализ кристаллической структуры сплава Ti_2NiCu и его термо-механических свойств посредством первопринципного моделирования и исследования феноменологической модели дислокаций. Соединения на основе нитинола и подобные классы материалов, обладающих эффектом памяти формы, являются перспективным направлением для широкого спектра фундаментальных и технологических применений. К

примеру, большое количество медицинских имплантатов создано на основе сплавов титана, обладающих памятью формы, включая сосудистые микростенты и микророботы для манипулирования отдельными клетками. Ti_2NiCu является одним из основных кандидатов для материалов нанопинцетов с широкими возможностями манипулирования нанообъектами в различных биологических средах и условиях. (ХФИЦ – ВЦ ДВО РАН совместно с Институтом радиотехники и электроники им. А.В. Котельникова РАН, Школой материаловедения и инженерии (Чанчуньский университет науки и технологий, Китай), Институтом технологии микроэлектроники и высокочистых материалов РАН, Институтом нанотехнологий микроэлектроники РАН)

Разработан алгоритм на основе сверточных нейронных сетей для детектирования облачных образований и снежного покрова на спутниковых изображениях. В качестве входных данных используются многоспектральные спутниковые изображения, получаемые с многозонального сканирующего устройства гидрометеорологического обеспечения, установленного на российском космическом аппарате «Электро-Л» № 2. Алгоритм может формировать маски облачности и снежного покрова для области, ограниченной значениями солнечного зенитного угла в пределах от 0° до 80° , для дневного времени суток. Оценка точности работы алгоритма осуществлена с помощью метрик машинного обучения и сравнением полученных результатов с эталонными масками, составленными путем визуального дешифрирования спутникового изображения опытным специалистом-дешифровщиком. Разработанные решения позволяют выполнять тематическую обработку спутниковых изображений в автоматическом режиме. (ХФИЦ – ВЦ ДВО РАН совместно с Научно-исследовательским центром космической гидрометеорологии «Планета» (Хабаровск))

Рассмотрены круглый и эллиптический (в месте соединения) в поперечном сечении два фрагмента волоконно-оптической линии передачи информации. Для одномодового режима работы получены аналитические выражения для потерь энергии при соединении двух таких фрагментов. Показано, что потери энергии возрастают при увеличении эксцентриситета и одновременно уменьшаются при увеличении волноводного числа. При большой деформации полные потери увеличиваются с уменьшением волноводного числа. Полученные данные позволяют выбрать подходящий одномодовый режим для практических применений.

Решены задачи обнаружения и конфигурирования комплексов высокоуровневых отношений баз данных (отношений с арностью 3 и выше) и представления части последних посредством R-типов. R-тип - одна из категорий синтетических объектных типов,

экземпляры которых ассоциируются с отношениями, возникающими между объектами. Такие объекты-отношения обладают собственными свойствами и в состоянии вступать во взаимодействие с другими объектами. Показано, что многозначные функциональные зависимости, которые могут присутствовать среди атрибутов внешних ключей заголовочных документальных типов, однозначно идентифицируют и сами n-арные отношения, и соответствующие им R-типы. Введено понятие комплекса бинарных n-арных отношений-типов, которые объединяет наличие общих исходных взаимодействующих типов. На основе предлагаемой р/а-характеристики бинарных отношений разработан метод установления первичных (подлежащих хранению) и производных (выводимых) их первичных отношений, образующих комплекс.

ХФИЦ – ВЦ ДВО РАН

Разработана модель и проведена апробация основных модулей библиотечной сетевой интерактивной системы информационного обеспечения ученых на примере сетевого взаимодействия Центральной библиотеки в Пушкинском научном центре РАН (ЦБП) - отдел БЕН. Осуществлено предоставление сервисов для информационной поддержки научной среды, включая формирование патентного ландшафта, которые соответствуют вызовам цифровых трансформаций.

Разработаны и проверены методические подходы к оценке позиционирования российской науки в мировом информационном пространстве по тематическим направлениям: Физика, Почвоведение, Физико-химическая биология, Иммунология и Микробиология. Новым направлением стало исследование возможности использования лингвистического подхода для оценки развития научных направлений. Гипотеза этого направления исследований основана на предположении, что развитие научных направлений отражается в динамике ключевых терминов (КТ), используемых при описании тематического направления, то есть частота встречаемости КТ может являться индикатором интенсивности развития научного направления.

Предложена методика проведения данного исследования, включающая этапы от выбора источника информации до оценки динамики изменения репертуара терминов во времени. Проверка проводится по направлению «Иммунология и Микробиология».

На примере Почвоведения отметим, что, начиная с 2005 г., уровень цитируемости начал расти: в WoS СС составил 76% среднемировых значений, в Scopus, начиная с 2014 г. уровень цитируемости российских публикаций приблизился вплотную, а в некоторые годы

(2015 г., 2017–2018 гг.) превысил среднемировые показатели. По Физико-химической биологии в 2019 г. доля российских публикаций достигла 2,22 %, что соответствовало 15-ой позиции в общемировом рейтинге стран.

Изучено пристатейное цитирование в области химии в целях выявления круга наиболее информативных изданий публикаций ученых. Проведен анализ пристатейной библиографии в журнальных публикациях и диссертациях по химии. Установлено, что традиции цитирования в области химии претерпевают изменения. Отмечено увеличение количества цитат в пристатейной библиографии на одну публикацию на 24%. Ученые цитируют преимущественно зарубежные периодические издания (90 % ссылок). Составлен список наиболее цитируемых журналов, все они доступны по централизованной подписке. Наблюдается падение количества цитирований отечественной литературы: в 2 раза на книги (с 21,9% до 10,95) и в 1,5 раза на журналы (с 13,8 до 8,8%).

Тенденция с уменьшением цитирования книг явно выражена, количество ссылок на них уменьшилось в 1,5 раза. Одна из причин – стимулирование российских исследователей к публикациям в зарубежных изданиях. Количество научных монографий на русском языке резко сократилось.

Это влияет не только на информационное обеспечение науки, но и на обучение магистров и аспирантов, понижая уровень системного фундаментального образования.

БЕН РАН

"Разработка методов и математических моделей в теории информации и управления, получение количественных оценок их эффективности."

(№ 0061-2019-0005)

Впервые строго обосновано эргодическое уравнение Беллмана для эргодической управляемой одномерной диффузии с управлением во всех коэффициентах уравнения, включая коэффициент диффузии. До сих пор все результаты в этой области касались постановки, где управление может входить лишь в коэффициент сноса.

Обоснован новый метод получения улучшенных по сравнению с классическими оценок скорости сходимости к стационарному режиму однородных цепей Маркова; посчитан ряд примеров, в том числе, для матриц большой размерности с использованием суперкомпьютера НИУ ВШЭ. Метод допускает применение к оценке скорости сближения и для определенных классов неоднородных цепей, где говорить о стационарном режиме не приходится, а также в принципе сохраняет работоспособность в общих фазовых пространствах.

Вырожденные стохастические дифференциальные уравнения
Автор: Веретенников А.Ю.

Ввиду активного использования в литературе вырожденных и сильно вырожденных стохастических дифференциальных уравнений в последние две декады возникла потребность ревизии известных результатов, касающихся существования и единственности их решений. В работе произведен анализ нескольких методов доказательств и возможности их совместного применения и обобщения. В частности, показана эффективность подхода, основанного на преобразовании меры Гирсанова, и возможности его дальнейшего развития.

Более чем 50-страничная статья содержит новые результаты о существовании решения стохастического дифференциального уравнения Маккина — Власова, о его слабо и сильной единственности. Уравнения Макина — Власова являются интенсивно развивающейся областью: они являются естественным пределом для многочастичных систем стохастических дифференциальных уравнений со взаимодействием при неограниченном росте числа частиц. Статья писалась более 10 лет, а ссылки в литературе на препринт 2016г. (последняя 12я версия от лета 2020) начали появляться еще до опубликования самого препринта, и к настоящему моменту их число насчитывает 68.

Найден новый класс стохастических уравнений Маккина — Власова типа среднего поля с зависимостью обеих коэффициентов от распределения процесса, имеющих сильные решения при лучших - более слабых - предположениях по сравнению с известными результатами. Эта область исключительно интенсивно развивается в настоящий момент; поэтому то, что удалось простыми методами добиться лучших результатов по сравнению с полученными зарубежными исследователями, можно считать удачей.

Рассмотрены ряд как популярных, так и малоизвестных способов проверки локального перемешивания для решений стохастических дифференциальных уравнений. Все они разработаны, в основном, автором, и большинство из них уже применялось, но вместе они собраны впервые. Статью можно считать кратким обзором, дополненным рядом доказательств и обобщений. Работа будет полезна для оценки скорости сходимости к стационарным режимам в стохастических уравнениях; предположительно, результаты могут принести пользу также при исследовании уравнения Пуассона во всем пространстве для «эргодических» генераторов, активно исследуемого в литературе последние две-три декады.

	<p>Разработаны и реализованы быстрые алгоритмы решения нелинейного уравнения Шредингера методом обратной задачи рассеяния. Работа выполнена в рамках совместного проекта ИППИ РАН и компании Huawei по цифровой компенсации нелинейных искажений в волоконно-оптических линиях связи. При применении метода обратной задачи рассеяния применяются прямой и обратный Layer Peeling методы вместе с преобразованием Дарбу для учета солитонной части сигнала. В случае сигнала с относительно малой амплитудой учет солитонов оказывается необязательным, что позволяет получить высокую точность работы алгоритма при малых временных затратах. Асимптотическая сложность алгоритма $O(N \ln^2 N)$ операций. Учет солитонов требует нахождения несамосопряженной спектральной задачи для системы уравнений Захарова-Шабата. Поставленной задачи разработаны быстрые алгоритмы. Результаты работы изложены в отчетах компании Huawei.</p> <p>Созданные ранее методы, использовавшиеся в теории колебаний были развиты для исследования некоторых других краевых задач. В частности, для классической двухточечной задачи с периодической по фазовой переменной нелинейностью получены разнообразные утверждения о решениях больших амплитуд. Для вырожденных в линейном приближении задач получены результаты о существовании счетных множеств решений сколь угодно больших амплитуд, для задач с параметром - результаты об асимптотических точках бифуркации.</p> <p>Изучено движение броуновской частицы на плоскости вокруг диска радиуса R. Типичное поведение такой частицы при заданной скорости вращения вокруг диска подчиняется марковскому закону с радиальной симметрией. Получены уравнения для определения параметров этого марковского процесса в зависимости от радиуса диска и угловой скорости вращения частицы.</p> <p>Доказано, что асимптотически при стремлении радиуса диска к бесконечности стационарное распределение высоты частицы над диском, деленной на кубический корень из R, стремится к функции Эйри. Этот результат усиливает и обобщает известные результаты Феррари и Шпона, Меерсона и других исследователей, изучавших подобные процессы в режиме больших отклонений.</p> <p>Эта задача впервые сформулирована в статье Buttazzo и Kawohl (1993) и до сих пор остается нерешенной, несмотря на серьезный интерес и довольно большое количество публикаций по теме. В 2020 г. А. Ю. Плаховым доказано, что график оптимальной функции содержится в выпуклой оболочке замыкания множества его особых точек. Кроме того, опубликовано доказательство того, что оптимальная функция достигает свое наименьшее</p>
--	---

	<p>значение на границе своей области определения. Это первые существенные математические результаты в данной задаче после почти 20-летнего перерыва.</p> <p>Исследованы аттракторы уравнения реакции-диффузии в перфорированной области с быстро осциллирующими коэффициентами в граничных условиях. При этом не предполагается выполнения условия Липшица для нелинейной функции, входящей в уравнение, поэтому теореме единственности для решения соответствующей начальной задачи может не иметь места для рассматриваемого уравнения реакции-диффузии. В работе доказано, что траекторные аттракторы таких уравнений сходятся в слабом смысле к траекторному аттрактору усредненной системы реакции-диффузии, в которой возникает «странный член» (потенциал).</p> <p>Исследованы траекторные аттракторы систем реакции-диффузии со случайными членами, которые быстро осциллируют по пространственным переменным. При выполнении условия эргодичности и статистической однородности для случайных членов доказано, что с вероятностью единица случайные аттракторы таких систем сходятся к детерминированным траектор-ным аттракторам усредненных систем реакции-диффузии, члены которых являются пространственными средними соответствующих исходных систем. Особое внимание уделено тем случаям, когда сходимость траекторных аттракторов имеет место в сильной топологии фазового пространства.</p> <p>Представление всех постоянных решений уравнений $SU(2)$-Янга-Миллса с произвольным током в произвольном евклидовом пространстве.</p> <p>Представлены все постоянные решения уравнений Янга-Миллса с $SU(2)$ калибровочной симметрией с произвольным неабелевым током в евклидовом пространстве произвольной конечной размерности. Показано, что число решений в терминах напряженности поля Янга-Миллса зависит от сингулярных чисел матрицы тока. Непостоянные решения могут быть рассмотрены в виде рядов теории возмущений.</p> <p>Теорема Паули о связи двух наборов антикоммутирующих величин вещественной или комплексифицированной алгебры Клиффорда обобщена на случай, когда оба набора гладко зависят от точки евклидова пространства. Все случаи связи (типа преобразования подобия) двух наборов рассмотрены в случае четной и нечетной размерности пространства. С помощью уравнения для спиновой связности общего вида показано, что задача о локальной выполнимости теоремы Паули эквивалентна проблеме о существовании решения некоторой специальной системы уравнений в частных производных.</p>
--	--

	<p>Рассматриваются решения типа плоской волны уравнений Янга-Миллса, которые позволяют выписать три системы уравнений, моделирующих систему уравнений Янга-Миллса. Представлен явный вид всех решений типа плоской волны уравнений Янга-Миллса с $SU(2)$ калибровочной симметрией и нулевым током в (псевдо)евклидовом пространстве произвольной конечной размерности.</p> <p>В рамках теории машинного обучения в режиме онлайн предложено решение задачи вероятностного онлайн прогнозирования временного ряда.</p> <p>Различие между вероятностным прогнозом (функцией распределения) и числовым исходом измеряется с помощью функции потерь (скорингового правила). В практической статистике для оценки расхождения между вероятностными прогнозами и количественными исходами часто используется скоринговое правило непрерывной ранжированной вероятности (CRPS, Continuous Ranked Probability Score).</p> <p>В работе рассматривается случай, когда несколько конкурирующих методов (экспертов) дают свои прогнозы в виде функций распределения. Прогнозы экспертов могут быть снабжены уровнями доверия. Предложен алгоритм онлайн агрегирования решений таких экспертов. Получены оценки ошибки (CRPS) предложенного алгоритма, дисконтированной с учетом уровней доверия, в форме сравнения кумулятивных потерь алгоритма и потерь экспертов. На примере задачи краткосрочного прогнозирования потребления электроэнергии предложена технология построения прогнозирующих экспертных алгоритмов и агрегирования их вероятностных прогнозов. Представлены результаты численных экспериментов на искусственных и реальных данных.</p> <p>При анализе устойчивости/стабилизируемости асинхронно взаимодействующих объектов таких, как, например, рои/стаи аппаратов и др. мультиагентные системы, как внешние возмущения, так и управляющие воздействия применяются к объектам мультипликативно. В случае линейных систем это приводит к переходу от классического анализа поведения произведений $A(n)B(n) \dots A(0)B(0)$ с чередующимися матрицами состояния системы $A(\cdot)$, и матрицами воздействия управляющих контроллеров $B(\cdot)$. Сложность анализа возникающих ситуаций резко возрастает — возникающие проблемы, как правило, становятся алгоритмически неразрешимыми или вычислительно сложными (NP-трудными). Ранее автором исследовался вопрос о том, при каких условиях матричные произведения $A(n)B(n) \dots A(0)B(0)$ можно сделать сходящимися (стабилизируемыми) за счет выбора управляющих матриц $\{B(\cdot)\}$. В настоящем исследовании анализировались (более</p>
--	---

трудные, как выяснилось) условия, при которых соответствующие матричные произведения можно сделать ограниченными за счет выбора управляющих матриц $\{B(\cdot)\}$. Постановка задачи и полученные результаты новы и не имеют аналогов.

Доказаны существование и единственность формального ряда Пюизо, удовлетворяющего неавтономному алгебраическому дифференциальному уравнению первого порядка в окрестности его неособой точки (точки, в которой ни один из коэффициентов уравнения не обращается в нуль), при заданном начальном слагаемом ряда. Установлена сходимость такого ряда Пюизо. Исследована связь полученного результата со знаменитой теоремой Пенлеве об отсутствии подвижных неалгебраических особых точек у решений алгебраического дифференциального уравнения первого порядка. (В отличие от решений алгебраического уравнения, решения дифференциального уравнения первого порядка, вообще говоря, могут иметь конечное число фиксированных особых точек неалгебраического характера.)

Получено достаточное условие сходимости формального обобщенного степенного ряда (имеющего, вообще говоря, комплексные показатели степени), удовлетворяющего алгебраическому q -разностному уравнению произвольного порядка. Множество показателей степени такого ряда является аддитивной полугруппой с конечным числом образующих, и случай, когда можно гарантировать сходимость ряда, отвечает определенному расположению этих образующих на комплексной плоскости, при котором не возникает феномена малых знаменателей. (Данный феномен, полностью отсутствующий в исследованном нами ранее аналогичном вопросе в дифференциальном случае, может возникнуть при произвольном расположении образующих в q -разностном случае и является одним из препятствий к сходимости.)

Рассматривается задача проверки гипотез, в которой мы не можем наблюдать часть данных. Наш помощник наблюдает пропущенные данные и может передать нам некоторую ограниченную информацию о них. Какая ограниченная информация позволит нам сделать наилучшие статистические выводы? В частности, какая минимальная информация остаточна для получения тех же результатов, как если бы мы непосредственно наблюдали все данные? Получены оценки для величины этой минимальной информации и некоторые подобные результаты. Никакие нижние оценки для минимальной информации ранее не были известны.

Рассматривается передача бесконечной двоичной последовательности по стационарному каналу без памяти. Используется некатастрофический сверточный код и

	<p>декодер Витерби. Традиционные доказательства "нижней границы объединения" (и других подобных границ) для оценки качества такого кода содержат некоторые математические неточности. В работе устраняются эти неточности для общего стационарного канала без памяти.</p> <p>Рассматривается статистическая задача проверки равномерности распределения случайного вектора в многомерном кубе. В отличие от обычной статистики, основанной на стандартном многомерном эмпирическом процессе, в работе предлагается использовать многомерный эмпирический процесс, взвешенный по координатам пространства. Если стандартный метод, описанный ранее в работе Тюрина, Кривяковой и Мартынова, мог быть применимым до размерности 5, то предлагаемый метод не имеет ограничений по размерности пространства. Хотя предельное распределение новой статистики может быть вычислено для каждой размерности точно, но само значение статистики по заданной выборке вычисляется по методу Монте-Карло.</p> <p style="text-align: right;">ИППИ 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>Для периодических граничных условий получены строгие аналитические выражения для спектра матрицы связи модели Изинга на гиперкубической решетке любой размерности $d > 0$ при произвольном дальнем действии между спинами. Для открытых граничных условий собственные значения многомерной модели аналогично выражаются через характеристики одномерной модели только когда учитывается взаимодействие не более чем с d ближайшими соседями.</p> <p>Для нейросетей ResNet-50 и Xception падение точности (top-1) предложенного алгоритма квантизации весов при выделении 5-bit на хранение веса составило 6-8%, для 6-bit – 1.5-3%, для 7-bit – менее 1.5%. Для сети VGG-16 при 5-bit на вес падение точности держится на уровне около 1.5%, для большего количества бит – менее 1%.</p> <p>Отработана технология напыления активных слоев МПМ структур на основе оксидов титана и цинка. Создана и описана модель поведения переменного мемристивного элемента как потенциального элемента «реальной» нейроморфной сети. Предложен метод параметрической компенсации изменений параметров лазерного излучения. Предложена модульная реализация нейроморфной сети.</p> <p>Разработан новый биологически-правдоподобный метод обучения нейронных сетей на основе принципа Павлова и правила Хэбба. Разработаны проект библиотеки решений искусственного интеллекта для микроэлектроники MicroAI и проект персонального</p>

ассистента «Искусственный электроник». Создана концептуальная схема системы сильного искусственного интеллекта.

ФНЦ НИИСИ РАН

Разработаны основные принципы интеллектуального принятия решений на основе самоорганизации нейроподобных элементов, составляющих функциональные узлы управляющей когнитивной архитектуры автономного мобильного робота. Нейроподобие проявляется в использовании принципов нейропластичности головного мозга при формировании в составе когнитивной архитектуры динамических функциональных систем (по Анохину), обеспечивающих автономное принятие решений и управление в задачах ориентации и навигации, распознавания, управления движением робота. Научная новизна состоит в использовании рациональных программных агентов для моделирования нейроподобных элементов и организации их мультиагентного взаимодействия в процессе ситуативно детерминированного обучения нейрокогнитивной архитектуры на основе формирования аксо-дендрональных связей в составе управляющих функциональных систем. Значимость результата определяется возможностями создания обобщенных методов и алгоритмов обучения интеллектуальных систем принятия решений и управления автономных роботов различных классов, действующих в условиях реальной среды.

Разработана имитационная модель сценарного прогнозирования пищевого поведения интеллектуального агента на основе инварианта мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры. Научная новизна результата определяется тем, что обучение на основе инварианта мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры позволяет интеллектуальному агенту прогнозировать и в превентивном порядке не допускать негативных для себя состояний уменьшение собственной энергии до критического значения. Значимость результата состоит в организации автономного интерактивного процесса обучения интеллектуального агента исследовательскому поведению при возникновении рассогласования между ожидаемым и фактическим сценариями поведения.

Сформированы основные принципы автоматического построения онтологий интеллектуальных агентов на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур и разработан мультиагентный алгоритм синтеза поведения интеллектуального агента, направленного на автономное формирование недостающих элементов онтологий «по требованию» путем достройки нейрокогнитивных архитектур. Научная новизна состоит в том, что для придания интеллектуальным агентам способности к автономной онтологизации

с помощью перманентного обучения предлагается использовать интеллектуальные системы на основе нейрокогнитивных архитектур.

Разработан метод решения задачи восстановления структуры внешней среды самообучающимися робототехническими системами. Научная новизна состоит в том, что в исследовании реализован подход, основанный на структуризации среды коллективом роботов в режиме взаимодействия посредством обмена сообщениями о характеристиках объектов внешней среды с последовательным снижением информационной энтропии. В результате подобного взаимодействия, у всего мультиагентного коллектива роботов формируется таксономизированный набор признаков состояния внешней среды с выделенными физическими объектами с их формализованными индивидуальными характеристиками.

Разработан алгоритм нахождения логических функций, которые дают возможность явной интерпретации системы продукционных правил, и наиболее существенных семантических взаимосвязей. Алгоритм основан на комбинировании логико-алгебраического подхода и нейросетевых методов, что дает возможность построения логических функций, описывающих исследуемую область. Дальнейший анализ полученных функций методами булевого дифференцирования позволяют получить представления о наиболее существенных семантических характеристиках для каждого отдельного понятия, и в целом для исследуемой области.

Разработана модель раннего развития языковой компетенции с учетом влияния социальных факторов на основе анализа экспериментальных данных поведенческих исследований и модельных представлений о механизмах распознавания речи с точки зрения когнитивной психологии. Предлагаемая модель фонематического импринтинга, является первым уровнем обобщенной концепции речевосприятия, разрабатываемой на основе междисциплинарного подхода и описывает процесс отображения аудио стимулов в классы элементарных единиц языка, обрабатывая звуковую информацию на трех этапах: регистрация, оценка, размещение. Первый этап обработки имитирует функции периферической слуховой системы человека. На этапе оценки физические признаки зарегистрированного сигнала дополняются параметрами, соответствующими психическим представлениям о них — бинарным признаком прототипности и признаком эмоциональной окраски (на основе сравнительной оценки продолжительности звучания материнских гласных и средней продолжительности звучания гласных, извлеченных из речи взрослых, а также используя сведения о том, что сигналы невысокой громкости привлекают внимание и оцениваются позитивно). На третьем этапе система размещает агента в признаковом пространстве с

	<p>учетом концептуальных представлений магнитной теории родного языка. Модель позволяет исследовать особенности фонетического восприятия, когнитивные механизмы, лежащие в основе языкового развития, выделять основные факторы, влияющие на продолжительность и особенности периода пластичности. Разработанная модель дает возможность строить перцептивные карты, проектировать диагностический инструментарий для описания и исследования сенситивного периода. Модель также может быть использована для создания речевых систем, устойчивых к многообразию акцентов и эффективных при использовании в условиях высокой зашумленности.</p> <p>Разработана методика моделирования поведения участников экономической системы в условиях неопределенности на базе модификации гиперигровых моделей. Представлена гиперигровая модель взаимодействия инвестора и инноватора, которая расширяет возможности традиционного теоретико-игрового моделирования, позволяет учитывать недостаток знаний игроков, анализировать стратегии, основанные на введении в заблуждение неинформированного оппонента. Модель является многоходовой, включает последовательный пересчет оценок множества комбинаций угроз и ответов в различных вариантах моделируемой ситуации. Показано, как с помощью представленной модели участники экономического взаимодействия в условиях неопределенности могут оперативно пересчитывать ожидаемые полезности своих стратегий, прогнозировать стратегии других участников игры и отдельно учитывать оценки разных источников неопределенности.</p> <p>Предложена модифицированная модель формирования высокопроизводительных кластеров в АПК, позволяющая структурировать алгоритм управления инновационной деятельностью участников кластера, ресурсные, информационные и иные связи между ними, а также выявить рациональные условия сотрудничества всех его участников. Предложены методические подходы к анализу формирования высокопроизводительных кластеров в АПК, отличающиеся составом комплекса взаимосвязанных показателей, характеризующих не только экономическую эффективность, но и социальный аспект развития, и экологическую безопасность.</p> <p>Построены теоретико-игровые модели взаимодействия инвестора и инноватора при ненаблюдаемых характеристиках проектов и при ненаблюдаемых действиях инноватора. Взаимодействие участников сделки происходит по типу «принципал-агент», необходимые ресурсы, контроль над процессом реализации проекта передается от принципала агенту. Сотрудничество принципала и агента регламентировано контрактами. Определены условия применимости построенных моделей до и после заключения контракта.</p>
--	---

	<p>Создан прототип сервиса базовой информационно-аналитической системы (БИАС) для формирования и наполнения репозитория когнитивной информационно-коммуникационной системы бионаноробототехники (БНРТ) в форме аппаратно-программного комплекса локального сервера персональной базы знаний на вики-движке DokuWiki. Прототип протестирован на задаче построения тематического информационного ресурса для выполнения анализа опубликованной научно-технической информации по технологиям и методам нанобиоэлектрохимии (НБЭХ) для электрохимических биосенсоров, имплантируемых биоприборов и картирования электрохимических явлений, в результате которого сделана обоснованная оценка возможности и перспективности взаимодействия НБЭХ и БНРТ для решения задач автоматизации молекулярного производства. В конструкцию прототипа сервиса заложена возможность расширения информационного ресурса по тематическим и специальным запросам. Полученные результаты позволяют искать подходы к созданию междисциплинарной системы интеграции технологической информации в прикладных исследованиях БНРТ.</p> <p style="text-align: center;">ИИПРУ КБНЦ РАН</p> <p>Разработана мультиагентная модель процесса рассуждений в задачах ориентации и навигации автономного мобильного робота по данным многомодальных потоков данных на основе самоорганизации нейрокогнитивных архитектур.</p> <p>Рост управляющей нейрокогнитивной архитектуры детерминирован ситуационным окружением робота и составом его сенсорной подсистемы, работающей на основе датчиков, генерирующих многомодальные потоки данных.</p> <p>Научная новизна результата определяется тем, что задача навигации и ориентации решается за счет обработки многомодальных данных с помощью мультиагентной нейрокогнитивной архитектуры.</p> <p>Значимость результата определяется возможностями реализации самообучающихся систем ориентации и навигации автономных мобильных роботов, формирующих активную семантически нагруженную пространственную модель «по требованию» в условиях реальной среды.</p> <p style="text-align: center;">НАИС КБНЦ РАН</p> <p>Разработана технология видеомониторинга водителя в кабине транспортного средства путем определения у него опасных состояний: сонливость, отвлечение внимания, не пристегнутый ремень безопасности, использование мобильного телефона, курение, прием</p>
--	---

	<p>пищи или напитков, попытки компрометации камеры. Технология основывается на применении сер-вис-ориентированной архитектуры и методах машинного обучения к решению задачи классификации изображений лица и тела водителя. При определении одного из вышеперечисленных опасных состояний комплекс воспроизводит водителю соответствующее голосовое уведомление, а также передает информацию об опасном состоянии в диспетчерский центр. Про-граммный комплекс ориентирован на использование в автопарках компаний для снижения аварийности на дорогах общего пользования за счет видеомониторинга действий водителей и отслеживания их поведения во время управления транспорт-ным средством, предоставляя компаниям возможность применять дисциплинарные взыскания и отстранения от управления транспортными средствами. Обнаруженные опасные состояния сопровождаются подтверждающими их видеофрагментами.</p> <p>Разработан программный комплекс, предназначенный для автоматического распознавания русского жестового языка (РЖЯ) в условиях сложной динамической фоновой обстановки, позволяющий производить машинный анализ и преобразование элементов РЖЯ в текст для основных групп потенциальных потребителей: владельцев сетевых супермаркетов; владельцев торгово-развлекательных центров малой площади; государственные и частные музеи, выставки; центры обслуживания населения (аэропорты, поликлиники, авто- и железнодорожные станции и т.д.); частные и государственные учреждения, напрямую связанные с сурдопедагогикой.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>Проведен анализ разработанных алгоритмов выделения трансплантированных мезенхимальных стволовых клеток и зон ин-тереса врача-исследователя, который показал, что полученные результаты в виде оценок вычислительной сложности алго-ритмов согласуются с результатами экспериментального анализа временных характеристик программных реализаций. Разра-ботанные алгоритмы эффективно реализуются на типовом компьютере, что позволяет использовать их в составе исследова-тельского медицинского комплекса, предназначенного для врачей, занимающихся анализом МРТ-данных в лабораторных условиях.</p> <p>Предложен метод выделения устойчивых дескрипторов изображения как инвариантов или полуинвариантов к преобразова-ниям масштабирования и яркости позволяет решать задачи классификации снимков кристаллизованных капель биологиче-ской жидкости</p>
--	---

(фаций) в условиях возможной нестабильности съемки. Применение предложенных устойчивых характеристик в качестве дескрипторов для классификаторов, построенных на матрицах ковариаций, демонстрирует уверенное выявление тяжелого заболевания мочекаменной болезни и нормы в бинарной задаче и удовлетворительное качество обнаружения промежуточных стадий заболевания.

Предложен метод сжатия информации на основе VoW-словарей и KAZE-дескрипторов, позволяющий сохранить больше информации, пригодной для обучения искусственной нейронной сети прямого распространения, чем специализированная сверточная сеть. Прогнозирование личностных факторов по VoW-словарям и KAZE-дескрипторам уступает прогнозированию с прямой обработкой изображений с помощью нейронных сетей в части выбора наиболее и наименее выраженных факторов. На тестовых выборках хорошо прогнозируются факторы «Openness» и «Agreeableness», что подтверждает гипотезу о связи изображений, размещаемых пользователями социальной сети, с этими личностными факторами. Метод может рассматриваться как инструмент, помогающий в работе психологов, определяющих личностные черты с помощью тестирования.

Разработана и исследована математическая модель зеркально-линзовой оптической системы, состоящей из монокулярной камеры и источника структурированной подсветки в виде линии. Модель позволила оценить погрешность в измерении расстояния до наблюдаемых объектов в зависимости от ее параметров, а также определить оптимальную конфигурацию стереосистемы, при которой достигаются минимальные погрешности в измерении расстояния до объектов. Новизна модели заключается в учете большого числа различных параметров реальной стереосистемы из камеры и источника подсветки. Значимость результата определяется тем, что подобные стереосистемы можно использовать для навигации автономных роботов по изображениям окружающей обстановки, а также в целях анализа изображений в системах технической диагностики.

Модифицирован и исследован алгоритм сегментации мультиспектральных снимков ДЗЗ, отличающийся использованием многомасштабного представления изображений, предварительной сегментации снимков с помощью вегетационных индексов, а также использованием сверточной нейронной сети. Предложенный подход повышает точность сегментации и уменьшает объем вычислений. 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.

ИПС РАН

Проведено исследование применимости техники функций Мёбиуса для вычленения доли ошибок в атрибутах, описывающих обучающие примеры.

Получены аналитические соотношения для индикаторов предпочтительности сравниваемых объектов и величины сопутствующих рисков при дефазификации метода осреднения вкладов моноинтервалов нечетких объектов и метода центра тяжести. Эти результаты имеют самостоятельное значение, а также дополняют соотношения, установленные ранее при сравнении нечетких полиинтервальных альтернатив методом «среднее – риск». Изучены различия в получаемых результатах, что позволяет экспертам осознанно выбирать процедуры дефазификации и использовать для сопоставления полиинтервальных объектов многометодный комплексный подход, повышающий обоснованность результатов сравнения.

В области разведочного информационного поиска и анализа больших текстовых коллекций предложен ряд модификаций алгоритмов вероятностного тематического моделирования, обеспечивающих высокое качество и скорость построения моделей. В задачах тематического поиска это позволило достичь показателей точности и полноты выше 95%. Предложенные методы реализованы в проектах с открытым кодом BigARTM и TopicNet.

Разработан и успешно апробирован новый подход к связыванию текстовых документов с различными субъектами научно-технической деятельности (потенциальные центры компетенций, авторы, рецензенты, эксперты, исполнители НИОКР). Подход основан на новых методах оценки тематической близости между научно-техническими документами с использованием инструментов искусственного интеллекта. Особенностью подхода является минимальное использование вычислительно-интенсивных операций, что позволяет применять его для анализа больших и сверхбольших массивов текстов (более 200 млн. документов). Подход применяется при создании перспективных методов решения таких задач, как подбор экспертов и рецензентов, построение научных и патентных ландшафтов, выявление центров компетенций.

Получены методы комплексного интеллектуального анализа данных социальных сетей, направленные на выявление психо-логических особенностей у пользователей

	<p>социальных сетей, включая выявление личностных черт, депрессивности, склонности к здоровому образу жизни. Методы основаны на интеллектуальном анализе текстовых сообщений, изображений, публикуемых пользователями социальных сетей, а также информации о социальных связях и другой активности пользователя.</p> <p>Предложена новая векторно-семиотическая архитектура (VSemA) для решения одной из ключевых проблем в области привязки символов и общего искусственного интеллекта - задачи ответов на вопросы по изображениям. VSemA архитектура использует биологически правдоподобный метод кодирования сенсорной информации в виде высокоразмерных векторов и семиотический способ представления высокоуровневых знаний об изображенных на сцене объектах.</p> <p>Предложено теоретическое обобщение метода поиска имплицитных концептов логико-семантических отношений (ЛСО) в надкорпусных базах данных в текстах на русском языке, если в их переводах на французский язык ЛСО эксплицированы. Метод поиска имплицитных концептов ЛСО опробован на примере французских коннекторов, которым могут соответствовать русские коннекторы, но они могут и отсутствовать, что усложняет компьютерную обработку текстов на естественном языке, так как тогда в текстах отсутствуют символьные маркеры ЛСО, то есть ЛСО являются имплицитными. Предложенное обобщение метода поиска имплицитных концептов позволяет расширить спектр видов асимметричностей параллельных текстов как объектов семантического поиска в надкорпусных базах данных.</p> <p>Разработана первая система автоматического дискурсивного анализа для текстов на русском языке, получены результаты оценки качества дискурсивного анализа на материале корпуса RuRSTreebank. В предложенной системе решаются все подзадачи дискурсивного анализа: дискурсивная сегментация, построение дискурсивного дерева, классификация риторических отношений. Предложен алгоритм и метод структурной классификации для построения дискурсивных деревьев, получены первые результаты для данных подзадач дискурсивного анализа на русскоязычном корпусе. Предложено использование модели глубокого обучения ViMPM в подзадачах дискурсивной классификации.</p> <p>Построена функционально-семантическая модель пропозициональных структур для англо-русской языковой пары; разработаны методы семантической кластеризации на основе векторных моделей; развиты функциональные возможности инструментальных средств лингвистического анализа; проведен лингвистический анализ параллельных текстов и выполнено формирование параллельного англо-франко-русского корпуса; выполнено моделирование процедур анализа-перевода для гибридной системы англо-русского</p>
--	--

	<p>машинного перевода и извлечения концептуальных структур в многоязычном режиме; разработаны средства семантической навигации по Интернет в рамках заданных предметных областей; создана оболочка лингвистической базы данных для представления многоязычных семантико-синтаксических структур; предложены модели трансформации смысловой структуры в процессе перевода текстов с использованием механизма обобщенных синтагм и технологии создания отраслевой многофункциональной интеграционной информационно-аналитической системы на примере авиационной отрасли.</p> <p>Предложены и апробированы новые методы выявления неявных ссылок и связей между документами в рамках решения задачи поиска связанных и тематически близких нормативно-правовых документов, основной проблемой которой является тематическая разнородность юридических текстов, а также большое количество явных и неявных ссылок на другие документы.</p> <p>Разработаны методы идентификации и визуализации конфликтов между агентами в гибридных интеллектуальных много-агентных системах. Идентификация конфликтов – первый этап процесса управления конфликтами агентов, на котором определяется их тип и величина напряженности. Это позволит управлять процессом коллективных «рассуждений», активируя различные типы коллективного «мышления», обеспечивая релевантность гибридных интеллектуальных многоагентных систем малым коллективам экспертов, решающим практические проблемы. Визуализация конфликтов повышает наблюдаемость состояния системы, процесса выработки решения и, соответственно, доверие пользователей к результатам ее работы.</p> <p>Разработаны методы моделирования процессов автоматизации анализа изображений при использовании в качестве исходных данных плохо формализованных представлений изображений, включающих собственно пространственные данные – изображения и их фрагменты, модели изображений, не полностью формализованные представления и подмножества комбинаций указанных представлений.</p> <p>Проведено описание предметной области системы коррекции яркости и цвета при создании панорамных изображений; разработаны информационные модели информационного технологии создания панорамных изображений и нахождения особых точек на созданных панорамах; разработаны метод коррекции яркости и цвета при создании панорамных изображений и метод нахождения и идентификации аномалий на создаваемых панорамах.</p>
--	---

Разработана система критериев и предложена методика оценки надежности новостных источников.

ФИЦ ИУ РАН

Показана перспективность многомасштабного сглаживания исходных изображений. Использование сразу 9 масштабов позволило увеличить точность классификации крупноформатного изображения на 3% по сравнению с результатом, достигнутым при оптимальном размере ядра предварительной обработки. Это, с одной стороны, приводит к повышению трудоемкости вычислений за счет кратного числа масштабов увеличения количества признаков и не позволяет добиться эффективности большей, чем при совместном применении предварительной и апостериорной обработки. Однако с другой стороны, бесспорным преимуществом многомасштабного сглаживания является то, что оно дает возможность исключить весьма трудоемкую процедуру подбора масштаба предварительной пространственной обработки.

Предложен метод коррекции структурной помехи в паре кадров, отличающихся сдвигом фона, не требующий выравнивания чувствительности приемника посредством его предварительной калибровки. При межкадровой обработке последовательности изображений с малоразмерными объектами (характерный размер ~ 3 пикселей) коррекция позволяет в несколько раз подавить остаточный фон, практически не искажая формы и амплитуды объектов.

Разработан алгоритм фильтрации, основанный на разложении коррелированной последовательности случайных величин в суперпозицию степеней некоррелированной последовательности. В численном эксперименте показано лучшее подавление шума по сравнению с фильтрацией Винера-Колмогорова.

Проанализированы несколько типов проекторов инфракрасных сцен на основе микрозеркальных технологий с точки зрения функциональности, минимизации шумов и спектрального диапазона. Разработаны принципы построения стенда для исследования систем обнаружения подвижных объектов. Изображения объектов генерируются программой анимации 3DS моделей Aurora Animation 3D. Нестационарный пространственный фон создается генеративно-состязательной нейронной сетью. Изображения движущихся объектов накладываются на фон и подаются в проектор ИК сцен в спектральном диапазоне 3-15 мкм. Считывание ИК изображений производится тепловизором, сигналы с которого поступают в сверточную нейронную сеть, обученную на аугментированной выборке.

Предложены алгоритмы оптимальной локализации случайных точечно-импульсных источников, имеющих многоступенчатую одномодальную плотность распределения вероятности на интервале поиска. Их отличительной особенностью является то, что в практических приложениях они могут быть физически реализованы с помощью перемещения односвязной сканирующей апертуры с динамически программируемым размером окна обзора. Рассчитаны параметры оптимальной многоэтапной процедуры, при которых минимизируется (в статистическом плане) среднее время поиска случайного сигнального источника в зависимости от его мощности и требуемой точности локализации. В перспективе планируется расширить применение построенных оптимальных алгоритмов на двумерный случай.

ИИиЭ СО РАН

Создана онтология для описания причинно-следственных связей в различных предметных областях для распознавания аномальных процессов с использованием нечетких множеств. Для нечеткого описания предложены модальности отдельных признаков, количественные спецификаторы достаточного количества признаков для распознаваемой аномалии, а также определение множества вариантов поддиапазонов значений для нечетких проявлений. Реализация модели на платформе IASaaS обеспечивает интеграцию знаний об аномалиях разной степени сложности с несколькими методами приобретения знаний. Адекватность применения модели была проверена в нескольких предметных областях (диагностика в медицине, диагностика состояния сельскохозяйственных культур, диагностика неисправностей автономного подводного робота).

Проведен статистический анализ данных, выделены значимые показатели, на их основе разработаны прогностические модели, предсказывающие наличие положительной динамики процесса выздоровления больных в Приморском краевом противотуберкулезном диспансере, в том числе логистическая регрессионная модель с девятью предикторами и нейросетевая модель в виде однослойного перцептрона с пятью нейронами. Высокое качество моделей дает возможность использовать их на практике для мониторинга процесса выздоровления и принятия эффективных мер при лечении больных туберкулезом.

Применение данных дистанционного зондирования морской поверхности, других мониторинговых измерений и математического моделирования приводит к оценкам характеристик функционирования фитопланктона в обширном морском районе с последующей оценкой биопродуктивности. Исследуется влияние среды обитания на

	<p>функционирование фитопланктона, отклик структуры доминирующих видов фитопланктона на изменения климатических условий.</p> <p>Разработан Облачный сервис поддержки принятия решений, аккумулирующий передовые знания в области диагностики ви-русных заболеваний, включая коронавирусные (SARS, MERS и COVID-19). Особо актуальны такие системы в период эпи-демических вспышек, когда в процесс диагностики вовлекается огромное число врачей, время на принятие решений очень мало, а сама диагностика постоянно совершенствуется и уточняется. Наиболее готовы к этому вызову методы искусственно-го интеллекта с онтологическими базами знаний. Разработанный сервис включает онтологические базы знаний по диагно-стике вирусных заболеваний, онтологию истории болезни, базы терминологии и наблюдений, а также решатель задач на ос-нове онтологических баз знаний. Сервис генерирует детализированное объяснение принятых решений.</p> <p style="text-align: right;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Проведены исследования поведения плавучих трассеров на поверхности океана (хлорофилл, пластик, нефтяные пятна). Эти объекты образуют ярко выраженные кластеры, поэтому понимание и предсказание данного явления является важной и акту-альной задачей. Выполнены вычислительные эксперименты на основе разработанных математических моделей, а также сравнение полученных результатов со спутниковыми данными. В результате получены зависимости кластеризации плавучих трассеров от кинематических характеристик скорости поверхности океана.</p> <p style="text-align: right;">ИАПУ ДВО РАН совместно с ТОИ ДВО РАН: Imperial College London, UK</p> <p>Показано, что динамика популяции определяется величиной среднего репродуктивного потенциала зрелых особей и интен-сивностью процессов саморегуляции. В модели при пониженном репродуктивном потенциале гетерозиготы возникает мультстабильность динамики частот генов: в системе одновременно существуют оба мономорфных равновесия и колебательные режимы динамики генетического состава популяции. Данные сценарии микроэволюции генетического состава популяции, согласуются с результатами исследований популяции Тихоокеанской горбуши, которая демонстрирует не только колебания численности, но и наличие генетически дифференцированных субпопуляций смежных поколений.</p> <p style="text-align: right;">ИАПУ ДВО РАН, ИКАРП ДВО РАН</p>
--	---

Предложена дискретная во времени модель динамики сообщества «хищник – жертва», ориентированная на описание динамики численности сообщества «песец – мышевидные грызуны». Показано, что, наряду с устойчивым развитием сообщества, возможны сложные колебания численностей взаимодействующих видов, в том числе длиннопериодические колебания с запаздыванием, подобные автоколебаниям в классической модели Лотки-Вольтерры. Показано, что соотношение текущих численностей хищника и жертвы определяет под чью динамику подстраивается поведение сообщества в целом. При этом вариация текущих численностей может привести к смене наблюдаемого режима динамики.

ИАПУ ДВО РАН совместно с ИКАРПИ ДВО РАН, Indian Institute of Technology
Indore, India; National Institute of Technology Meghalaya, India

Оптоинформационные технологии получения и обработки гиперспектральных данных

Разработан и изготовлен гиперспектрометр на основе схемы Оффнера с радиальной схемой крепления основных элементов. Гиперспектрометр содержит двухдиапазонную дифракционную решетку на выпуклом зеркале, которая рассчитана на работу в диапазонах от 0,4 мкм до 0,9 мкм (видимый) и от 0,9 мкм до 1,7 мкм (коротковолновый инфракрасный). Конструкция позволяет за счет двух осевых подвижек сохранить ширину функции рассеяния точки в температурном диапазоне -40 - +45°C. При любой температуре из этого диапазона сохраняется спектральное разрешение в 1,3 нм (более 400 спектральных каналов) при угловом разрешении 0,0028°. Полученный результат открывает возможность для использования схемы Оффнера на космических аппаратах без системы термостабилизации.

ИСОИ РАН

Определены функциональные свойства и перспективы пространственной организации когнитивной транспортной системы (КТС). Разработаны новые архитектурные решения для КТС, методы управления ими и модели интеллектуального анализа данных для прикладных программных компонент КТС.

Выполнен анализ механизмов управления развитием транспортной инфраструктуры региона, проведен анализ устойчивости функционирования транспортного комплекса в экстремальных условиях и предложена методология когнитивного прогнозирования информационно-телекоммуникационной инфраструктуры транспортного комплекса крупного региона. Проведено исследование логических методов машинного обучения в

задачах, решаемых КТС. Разработаны транспортно-ориентированные системы анализа и передачи видеoinформации на базе субмикронной технологии СБИС.

Полученные результаты применимы при формировании долгосрочных прогнозов и программ развития транспорта и могут служить основой для дальнейших исследований по разработке эффективных методов управления функционированием КТС.

Исследованы методы физического контроля и мониторинга воздействий транспорта на население, флору, фауну и объекты инфраструктуры региона. Предложены модели экологических датчиков, методы анализа полученных данных (дескриптивной, диагностической, прогнозной и предписывающей) и реализующие их алгоритмы (древовидный, нейросетевой, генетический, логический и Байесовский). Разработан комплекс методов обработки Больших данных и приведен пример решения экологической задачи методом логического анализа данных.

Исследованы вопросы интенсивности и безопасности мореплавания в районе газовых месторождений. Рассмотрены возможности влияния аварий на подводном газопроводе высокого давления на суда и экологическую обстановку, и негативно-го воздействия судоходства на функционирование подводного добычного комплекса. Исследованы вопросы обеспечения экологической безопасности при обращении с отработавшим ядерным топливом (выдержка, транспортировка, хранение, переработка). Изучены вопросы экологически безопасного развития транспортной инфраструктуры вдоль северного морского пути и разработана технология экологически безопасной экстренной доставки грузов на объекты Крайнего Севера.

ИПТ РАН

Для управляемой системы связанных цепей Маркова, имеющих общие параметры управления, предложено тензорное описание. Условие оптимальности управления в виде динамического уравнение программирования выведено в тензорной форме. Это условие можно свести к системе связанных обыкновенных дифференциальных уравнений, которая допускает эффективное численное решение. Как приложение рассмотрена задача оптимального управления системой водоемов с фазовыми и балансными ограничениями. Разработан общий метод представления управления МЦ в тензорной форме, получены условия оптимальности в тензорной форме и решены модельные задачи управления распределением водных ресурсов в Гилбурнском каскаде (северо-западная Виктория, Австралия).

	<p>В развитие теории стохастического управления МЦ с непрерывными и импульсными воздействиями разработан метод оптимизации на основе условий оптимальности в форме квазивариационных неравенств. Дальнейшие исследования в области импульсного управления привели к появлению нового класса управляемых динамических систем, описываемых дифференциальными уравнениями с мерой, которые универсальным способом описывают и импульсные и непрерывные воздействия. В этом классе систем были получены условия существования оптимальных обобщенных решений и обобщенных управлений-мер и одновременно непрерывных управлений и получены условия оптимальности в форме обобщенного принципа максимума.</p> <p>Для выполнения точного захода на посадку и посадки БПЛА в автоматическом режиме используются системы посадки аэродромного базирования. Для совместной обработки измерений бортовой инерциальной навигационной системы (ИНС), высотомеров и системы локальной посадки, обычно используется фильтр Калмана. Применение квадратичного критерия в фильтре Калмана влечет за собой известную проблему высокой чувствительности оценок к аномальным ошибкам измерений. Во время фазы автоматического подхода аномальные навигационные ошибки могут привести к катастрофическим последствиям, поэтому алгоритм комплексирования данных должен автоматически определять и изолировать аномальные измерения. В работе представлен алгоритм фильтрации, устойчивый к аномальным ошибкам в измерениях и в качестве примера рассматривается его применение в задаче комплексирования данных при посадке, с использованием бортовых датчиков, ИНС и высотомеров. Робастность оценки достигается за счет совместного использования метода наименьшего модуля ошибки и фильтра Калмана. Для обнаружения и локализации отказов используется критерий хи-квадрат. Это делает возможной настройку алгоритма в соответствии с требованиями по вероятности ложной тревоги и пропуска ошибки. Приведены результаты тестирования алгоритма робастной фильтрации, как для синтезированных данных, так и для реальных измерений.</p> <p>Предложен алгоритм построения трехмерной модели объекта с нежесткой формой с помощью одной камеры глубины без ограничения движения камеры и современных детекторов-дескрипторов визуальных признаков. Для улучшения качества трехмерной модели предложена регистрация с использованием модифицированного итеративного алгоритма ближайших точек и динамическое построение плотной трехмерной модели объектов. Результаты моделирования показали, что предлагаемый алгоритм способен эффективно генерировать плотную трехмерную модель объектов с нежесткой формой.</p>
--	---

Алгоритмы оптического потока (ОП) являются ключевыми и стартовыми в более сложных методах реконструкции 3D сцен, распознавания действий, слежение за движущимися объектами. Современные методы оценки ОП используют архитектуру нейронных сетей, на выходе которых часто возникают разреженные данные, требующие интерполяции. Поэтому в данной работе была выведена аналитическая форма решения для интерполяции разреженных данных, используя геодезическое пространство близости опорного изображения, связанного с интерполируемыми разреженными данными. Мы сравнили наш метод с другим алгоритмом нейро-сетевого вычисления ОП EpicFlow, который интуитивно мотивирован практически тем же принципом геодезического расстояния. Было показано, что наш подход более общий, более быстрый и с более четкой теоретической мотивацией. Для проверки точности нашего подхода мы совместили наш метод интерполяции с нейро-сетевой архитектурой метода DCflow, и сравнили с результатом интерполяции EpicFlow на том же разреженном наборе данных. Сравнение показывает, что наш подход более точный, чем метод EpicFlow.

Предложен алгоритм слежения за несколькими объектами, использующий локально-адаптивную обобщенную корреляционную фильтрацию. Алгоритм слежения является устойчивым к геометрическим искажениям объектов, частичному перекрытию объектов предметами сцены, неравномерному освещению сцены и наличию аддитивного шума на изображениях сцены. Предложенная система использует обобщенные оптимальные корреляционные фильтры и схему предсказания, построенную на основе кинематической модели движения объектов. Адаптация корреляционных фильтров к текущим изменениям сцены производится с помощью их итеративного обучения.

Для решения задач навигации беспилотных аппаратов в подводной среде с применением гидролокационных и доплеровских наблюдений предложено применение условно-минимаксной нелинейной фильтрации (УМНФ) для онлайн-оценки движения подводного аппарата с учетом комбинации гидролокационных и доплеровских наблюдений с шумами в дискретном времени. Предлагаемые постулаты фильтра: повторяющаяся форма «прогноз – коррекция» с некоторыми предопределенными базовыми прогнозами и исправлениями. Оценки УМНФ имеют следующие преимущества: функции. Во-первых, полученные оценки несмещены. Во-вторых, теоретическая ковариационная матрица ошибок УМНФ соответствует реальным значениям. В-третьих, алгоритм УМНФ дает возможность выбирать предварительное преобразование наблюдения, базовое прогнозирование и корректирующие функции в любых конкретных случаях системы наблюдения для значительного повышения точности оценки. Все особенности условно-минимаксные

оценок демонстрируются на примере регрессии случайного положения оценка с учетом шумных наблюдений пеленга. В качестве примера проведено численное изучение алгоритма УМНФ, применяемого для сопровождения подводной цели с учетом только пеленга и пеленг-доплеровского наблюдения.

При посадке БПЛА особое значение приобретают т.н. аномальные ошибки в каналах измерения. Предложен новый подход для решения задачи фильтрации в линейных системах по неполным измерениям, где характеристики динамического шума точно неизвестны, а в измерениях могут присутствовать аномальные ошибки. В основе предлагаемого алгоритма лежит фильтр Калмана, одновременно с оценкой вектора состояния системы рассчитывается оценка ковариационной матрицы динамического шума, а для расчета "весов" измерений используется обобщенный метод наименьших модулей. Такой подход позволяет существенно снизить чувствительность решения к кратковременным выбросам в измерениях, а в случае избыточности измерений - обнаружить и изолировать источник аномальных измерений. Применение обобщенного метода наименьших модулей также обеспечивает быструю настройку параметров динамики системы, уменьшая время переходного процесса по сравнению с классическими методами оптимальной линейной фильтрации. Предлагаемый алгоритм может быть использован для решения навигационной задачи на борту летательных аппаратов или для задачи сопровождения цели. В работе уделяется внимание выбору численных методов, которые учитывают особенности машинной арифметики и могут быть использованы для стабильной реализации алгоритма на целевой ЭВМ. Для решения задачи по методу наименьших модулей использована специальная версия симплекс-метода оптимизации.

Поисковые операции с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) обычно осуществляются в два этапа. Первый - это обзор области наблюдения и сбора данных с помощью оптоэлектронных камер, а второй - передача данных в центр управления полетами. Очень часто наблюдаемый объект находится довольно далеко от зоны покрытия сети связи базовой стационарной станции общего пользования или группы мобильных базовых станций, временно развернутых для поисковой миссии. Это, а также ограничения, вызванные особенностями земной поверхности, могут препятствовать немедленной передаче собранных данных. Следовательно, после сбора данных БПЛА должен найти подходящую позицию для успешной передачи информации. Кроме того, в случае выполнения комплексной поисковой миссии БПЛА должен быть готов к внеплановой корректировке задачи, а значит, к приземлению и началу нового рейса. В данной статье

рассматривается планирование по-исковой миссии БПЛА как задача оптимизации пути. Цель оптимизации – выбрать лучшие условия для сбора и передачи данных при заданной скорости движения и временных ограничениях. Параметры оптимизации: траектория БПЛА и план передачи данных, таким образом, задача оптимизации естественным образом раскладывается на внутреннюю задачу оптимизации передачи данных и планирования траектории для наблюдения и поиска.

Предложен новый подход к решению задачи диагностики искажений видеoinформации на основе использования глубоких нейронных сетей. Решена задача определения типа и параметров линейных однородных искажающих операторов основных видов: круговой формы прямоугольного профиля, круговой формы Гауссова профиля и линейной формы прямоугольного профиля. Исследована возможность применения нейронных сетей с архитектурами ResNet50, ResNet29 и ResNet18 для идентификации вида и определения параметров искажений. Показано, что качество работы нейронной сети не уступает методам, основанным на спектральном анализе.

Разработан алгоритм сглаживания изображения, сохраняющего структуру изображения. Показано, что критерием для ограничения области сглаживания должно быть не распределение значений сигнала или разница яркостей, а принадлежность то-чек одной и той же пространственной области изображения. Предложен подход к сглаживанию, основанный на обнаружении яркостных перепадов между областями изображения и контурно-ограниченном сглаживании внутри областей. Разработан алгоритм сглаживания, основанный на “схождении” точек на изображении.

Системы, описываемые цепями Маркова (ЦМ), известны давно и используются в различных областях. Задачи управления цепями Маркова в непрерывном времени обычно решаются путем сведения к решению системы обыкновенных дифференциальных уравнений, которая является аналогом уравнения динамического программирования. Эта система, в обязательном порядке, содержит решение задачи минимизации на множестве допустимых управлений в каждый момент времени и успех в получении численного решения зависит от эффективности процедуры оптимизации, ведь ее нужно проводить для всех состояний МЦ в любое время. Постановка задачи управления связной МЦ и вывод уравнения динамического программирования в тензорной форме были представлены в наших предыдущих работах, в данном случае особенностью является невыпуклость задачи минимизации, решаемой на каждом временном шаге для всей совокупности состояний.

Интерпретация текста часто требует обращения к фоновым знаниям, основанным на логике здравого смысла, и умозаключений на основе этих знаний. Удобным инструментом

	<p>для разработки методов обращения с такими знаниями являются специально составленные вопросы, ответ на которые требует определенных умозаключений. Интересный пример такого набора вопросов дает недавно опубликованный массив под названием Triangle Choice of Plausible Alternatives (Triangle-COPA). Он содержит 100 заданий с многовариантными ответами, требующих интерпретации социальных сценариев. Каждое задание содержит утверждение и две связанных с ним альтернатив. Задача состоит в идентификации более правдоподобной альтернативы. Для работы с этими заданиями мы используем семантический анализатор общего назначения SemETAP. Для систем, стремящихся делать логические умозаключения, основанные на здравом смысле, типично, что они оперируют с логическими формулами, составленными вручную. В отличие от этого, наш анализатор получает на вход текст на естественном языке и реализует полный сценарий обработки этого текста. Мы строим Расширенную семантическую структуру как утверждения, содержащегося в задании, так и в обеих предложенных альтернативах и определяем, какая из альтернатив обнаруживает большее семантическое согласование с утверждением с точки зрения возможных умозаключений.</p> <p>В 2019-2020 гг. в Лаборатории был создан экспериментальный алгоритм синтаксического анализа, использующий существующие правила построения синтаксических связей, но имеющий другую архитектуру. Целью его разработки было уменьшение количества ошибок в синтаксических структурах длинных фраз и ситуаций комбинаторного взрыва. Его главные особенности: анализ фразы в направлении «снизу вверх»; конвейерная архитектура; использование информации не только о синтаксических зависимостях, но и о составляющих. Качество работы алгоритма на многих типах конструкций оказывается заметно лучше, чем у прежней версии.</p> <p>СинТагРус – крупнейший в мире корпус русского языка с разметкой на морфосинтаксическом уровне, полностью отредактированный экспертами-лингвистами и входящий в состав Национального корпуса русского языка. В 2020 г. была проведена значительная работа по пополнению корпуса, в результате которой его объем увеличился приблизительно на 15% и составил около 90 тыс. предложений (более 1,25 млн словоупотреблений). В состав корпуса входит более 700 художественных, публицистических, научно-популярных и новостных текстов. Наряду с морфосинтаксической, корпус также содержит лексико-семантическую, лексико-функциональную, анафорическую и микросинтаксическую разметку. Корпус СинТагРус используется для целей теоретико-</p>
--	---

лингвистических исследований, для практической лексикографии и для разработки компьютерных приложений, основанных на машинном обучении.

Создана первая очередь семантического корпуса русского языка. В нем для каждого предложения в автоматическом режиме строится два типа семантических структур – Базовая (БСемС) и Расширенная (РСемС). БСемС описывает непосредственное значение предложения, а РСемС обогащает ее многочисленными умозаключениями. Различается два типа умозаключений – импликации (обладающие стопроцентной истинностью) и импликатуры (порождающие правдоподобные ожидания). Первая очередь корпуса содержит два типа предложений – предложения с базовыми лексическими единицами и фразы, иллюстрирующие семантический анализ основных грамматических конструкций русского языка. Большая часть предложений снабжена вопросами, которые были обработаны вопросно-ответным модулем семантического анализатора. Благодаря этому удастся проконтролировать, в какой степени РСемС содержит выводы, опирающиеся на имплицитную информацию, не выраженную в тексте.

Для глубокого семантического анализа текстов разработан собственный модуль логического вывода (ризонер), призванный заменить используемый ранее сторонний ризонер RDFox. Собственный ризонер позволяет реализовать дополнительные возможности логического вывода, которые требуются при обработке текстов. В частности, мы добавили поддержку отрицания и квантора всеобщности в виде импликаций, или, иными словами, поддержку гипотетического ризонинга. Для гипотетического ризонинга используется механизм условного доказательства во вложенном контексте, в котором сначала посылка импликации предполагается истинной, потом проводится ризонинг с целью понять, выводится ли из неё заключение импликации. Если заключение вывелось, значит импликация верна, иначе нет. После проверки истинности импликации вложенный контекст удаляется. Вложенные контексты позволяют моделировать не только условные доказательства, но и, например, мо-дальные высказывания, правдоподобные ожидания и др. Таким образом, разработан механизм логического вывода, который позволит покрыть широкий спектр лингвистически релевантных явлений.

Разработан фрагмент словаря концептов, относящийся к сфере эмоций и внутренних состояний. Созданы описания таких концептов как Embarrassment, ReliefFeeling, Happiness, Unhappiness, BeingLost, Jealousy, FeelingSleepy. Проведена также первичная проверка применимости полученных формальных описаний для решения практических задач. Так, например, проверено, что, если в тексте имеется утверждение об «облегчении», которое испытывает человек, на основании описания соответствующего семантического концепта

	<p>делается вывод о том, что человеку было плохо, но стало легче. Каждая статья словаря концептов</p> <p>представляет собой несколько упрощенный и обобщенный перевод толкований, выработанных в традиции семантики и лексикографии, на формальный язык. Такая работа позволила использовать результаты теоретических семантических исследований для решения задач извлечения данных из текстов и создания вопросно-ответной системы.</p> <p>Лексические функции как способ представления стандартных смыслов, имеющих нестандартное выражение при разных словах и в разных языках, - использовались ранее для перевода между языками и перифразирования. Проведена адаптация правил обработки лексических функций семейства OPER-FUNC для семантического анализа текстов, то есть построения базовых и расширенных структур, соответствующих русским предложениям. В результате проделанной работы такие фразы как «человек оказал помощь другу» и «друг получил помощь от человека» получают одинаковые семантические представления. Вследствие широкого распространения лексических функций семейства OPER-FUNC проделанная работа позволила оптимизировать обработку конструкций с десятками наиболее широко употребительных неперечисленных существительных русского языка.</p> <p>Синтаксический корпус русского языка СинТарРус пополнен темпоральной разметкой. На первом этапе размечались предложения, содержащие существительные, обозначающие отрезки времени - год, понедельник, лето и т.д. Для каждого временного выражения определялось: 1) указание на соответствующее ему синтаксическое поддерево (например, в прошлом году); 2) указание на событие, которое выражение характеризует (приехал - в прошлом году); 3) набор семантических характеристик временного выражения (например, локализация (в прошлом году), длительность (весь год), интервал (через год)) и т.д. Размечено 9000 предложений.</p> <p>При синтаксической деривации (например, при деривации прилагательных от существительных) семантические валентности производящих слов наследуются частично и на основании нетривиальных закономерностей. Особый интерес представляют ситуации, когда валентности деривата не сводятся к редукции валентностей исходного предиката, а сохраняются полностью, однако реализуются в семантической структуре существенно иным образом, чем валентности производящего слова. Этот эффект наблюдается у слов, имеющих сложные валентности Части и Целого, как у слова процент и его деривата процентный, которые по-разному взаимодействуют с предикатами разных классов. Например, выражение двухпроцентный йод означает, что йод составляет 2 процента от всего вещества,</p>
--	---

шестипроцентное молоко - что релевантный компонент (жир) составляет 6 процентов от молока, а пятипроцентный рост инвестиций означает рост инвестиций, при котором разница между результирующей и исходной величиной составляет 5 процентов от исходной величины.

Обнаружены неизвестные ранее оппозиции пропозициональных валентностей русских глагольных предикатов, входящие в валентные рамки единиц, обозначающих речевые акты, и предложены две семантических интерпретации таких оппозиций. Показано, что единая валентность содержания, которая до последнего времени использовалась в семантическом представлении высказываний с речевыми предикатами, в действительности должна быть расщеплена на две: валентность, вводящую некоторый факт и стимулирующую говорящего совершить речевой акт, и валентность аргументации, которая отражает реакцию говорящего на этот факт. Во фразе Иван извинился, что не пришел на встречу клауза, вводимая союзом что, выражает положение дел, а во фразе Иван извинился, что был болен такая клауза передает реакцию Ивана на положение дел (например, отсутствие на встрече), побуждающее его дать объяснение этому отсутствию. Выдвигается также гипотеза о существовании предикатов, имеющих два валентных центра.

В серии статей последних лет получило распространение утверждение о том, что известное противопоставление актантов и сирконстантов (arguments – adjuncts), восходящее к книге Теньера 1959 г. и принятое во всех современных синтаксических теориях, должно быть отвергнуто, поскольку (а) не существует объективных и надежных критериев для проведения границы между ними и (б) это противопоставление не играет существенной роли в существующих синтаксических и семантических описаниях. Мы показали, что: (а) поскольку большинство лингвистических категорий организовано по принципу центр – периферия, требование наличия формальных критериев их идентификации для них нерелевантно. Их обоснование базируется на индуктивной процедуре, отталкивающейся от центральных случаев. (б) Противопоставление актантов и сирконстантов играет принципиальную роль в семантическом анализе текста при объединении значений слов в значение всего предложения.

Языковые конструкции, выражающие идею обладания таким образом, что обладатель синтаксически не зависит от обладаемого, называются конструкциями с внешним посессором. Пример такой конструкции: У Ивана в доме. Альтернатива ей - генитивная конструкция (в доме Ивана). Масштабное корпусное исследование, выполненное под руководством А.Е. Кибрика 15 лет назад, ставило своей целью создать исчерпывающее описание русских конструкций с внешним посессором. В нашем исследовании мы

доказываем, что конструкция с предлогом К (к Ивану в дом) ошибочно причисляется А.Е. Кибри-ком к конструкциям с внешним посессором. Исследование привлекает материал Национального корпуса русского языка.

Были проведены психолингвистические эксперименты, в которых испытуемые в инкрементальном режиме строили синтаксические структуры английских предложений. Испытуемому последовательно предъявлялись растущие начальные отрезки некоторого предложения, и он должен был проводить синтаксические связи между последним словом отрезка ("активным словом") и предыдущими словами. Испытуемый также видел ограниченный правый контекст – фиксированное число слов, следующих за активным словом. Эксперименты показали, что при правом контексте размером в 2 слова испытуемые уверенно строили синтаксические структуры повествовательных предложений. Аналогичные эксперименты были проведены в 2019 г. для русского языка. Статью по результатам работы предполагается представить на конференцию "Диалог-2021".

Предложен подход, позволяющий снизить вычислительную сложность алгоритма свертки и обратной проекции (также известного как метод фильтрованных обратных проекций, FBP), широко используемого в рентгеновской томографии. Новый алгоритм требует $O(N_2 \log N)$ операций сложения и $O(N_2)$ операций умножения; тогда как ранее предложенные требовали не менее $O(N_2 \log N)$ операций умножения, а классическая реализация — $O(N_3)$ операций, где N – характерный линейный размер восстанавливаемого изображения. Показано, что операция свертки с рамп-фильтром может быть аппроксимирована последовательным применением двух рекурсивных фильтров. Описан метод быстрого вычисления обратного дискретного преобразования Радона, позволяющий ускорить обратное проецирование.

Контактная линза с центральным окклюдером (КЛ + О) представляется удобным средством для выделения периферических зрительных механизмов, поскольку она исключает возможность переводить тестовое изображение на фовеа. Результаты расчетов, проведенных нами на основе геометрической оптики и данных о параметрах глаз человека, были использованы для оценки величины центральной слепой зоны, создаваемой заданным окклюдером в различных условиях эксперимента. Экспериментальная часть работы включала измерение размеров слепой зоны и ее позиции в поле зрения. Сделано заключение, что КЛ + О является перспективным средством для исследования периферического зрения, однако его применение требует тщательного контроля условий эксперимента, поскольку область окклюзии на сетчатке существенно зависит от индивидуальных особенностей

глазной оптики и уровня освещения экспериментальной сцены, влияющего на диаметр зрачка.

Предложен новый метод моделирования подводных изображений на основе натуральных надводных, что позволяет избежать дорогостоящего процесса по сбору данных. Такое моделирование широко используется при разработке новых методов улучшения подводных изображений. Большая группа существующих методов использует одну и ту же детерминированную модель преобразования изображения, игнорирующую наличие на изображениях шума и не учитывающую спектральные свойства используемого сенсора. Предложен алгоритм имитации подводных изображений в калибровочных координатах цветов. На наборе данных, состоящих из 3 сенсоров, 350 окрасок Кринона и 10 типов вод по Ерлову, были проведены численные эксперименты по имитации подводных изображений, которые показали, что средняя ошибка цветопередачи предложенного алгоритма со спектрально-калибровкой оказывается на 29% меньше чем с тривиальной. Кроме того, теоретически и численным моделированием показано, что точность отношения сигнал/шум подводных изображений, имитированных с использованием детерминированного преобразования, падает с увеличением расстояния до объекта съемки. Для решения этой проблемы предложена новая модель преобразования изображения, которая учитывает наличие шума на изображении и при этом совместима с большинством используемых методов. Результаты моделирования с использованием существующих и предложенной моделей показали, что на больших расстояниях новые результаты существенно лучше согласуются с реальными данными.

На предыдущих этапах исследования для измерений остроты зрения (ОЗ) были разработаны две новые таблицы с модифицированными трехполосными оптограммами. В текущем году продолжена работа по оценке качества таблиц на основе повторности результатов и сопоставления абсолютных значений показателей ОЗ, полученных с использованием стандартными таблицами ETDRS, Lea, Сивцева-Головина и E-таблицей, а также новыми разработанными таблицами ПТР-V и ПТР на пациентах с катарактой и без патологий. Новые таблицы показали хорошую повторяемость (LoA по методу Бленда-Альтмана - 0.4 и 0.29 LogMAR). Абсолютные значения, полученные с использованием ПТР и ПТР-V оказались выше, чем в случае таблиц ETDRS и E, что согласуется с некоторыми работами, посвященными сравнению остроты разрешения и остроты распознавания, и представляет интерес для дальнейшего более подробного исследования.

Исследовано использование функции потерь для обучения каскадной сверточной нейронной сети (CNN), BranchyNet, со-держащей «мелкие» ветви с ранним выходом,

добавленные к некоторым сверточным слоям. Такая модификация позволяет снизить требования CNN к вычислительным ресурсам, позволяя обрабатывать простые входные выборки без выполнения полного объема вычислений, что важно в мобильных или встроженных устройствах. Предложенный подход позволяет явно регулировать среднее время вычислений CNN и использовать энтропию предсказания ветвей в качестве меры достоверности. Показано, что на наборе данных CIFAR10 предложенный подход обеспечивает увеличение скорости на 47% (классическая архитектура BranchyNet обеспечивала ускорение только на 43%) без ухудшения качества по сравнению с исходной функцией потерь.

Изучали особенности зрительного восприятия человека в виртуальных средах, создаваемых на основе стереотехнологий. В исследовании участвовали 100 человек в возрасте от 17 до 79 лет. Для наблюдения виртуальных стереообъектов применяли компьютерную программу «Фузия», созданную для измерения фузионных резервов, характеризующих качество механизмов стереовосприятия. Обнаружено, что люди с нормально функционирующими механизмами бинокулярного стереопсиса могут существенно различаться по характеру восприятия виртуальных стереообъектов. Выделено 4 типа стереовосприятия. Предполагается, что описанные феномены и выявленная типология пространственных перцептивных эффектов являются следствием перестройки взаимодействия зрительных сенсорных, аккомодационных и глазодвигательных механизмов формирования видимых образов при адаптации к виртуальной среде.

Исследована динамическая модель биологической нейронной сети, используемая в крупномасштабных численных симуляциях. При помощи компьютерного моделирования показано, что спайковая активность сети, как функция времени, качественно описывается сигмной, т. е. монотонно и нелинейно выходит на стационарный средний уровень с относительно высокочастотными колебаниями малой амплитуды. Величина стационарного уровня сетевой активности, в свою очередь, нелинейно зависит от амплитуды импульса синаптического тока. Несмотря на стохастическую спонтанную активность нейронов, сетевое взаимодействие между ними может приводить к тому, что генерация спайков каждым нейроном в стационарном режиме становится квази-периодической. При фиксированной реализации коннектома сети результаты симуляций для current-based и conductance-based случаев получаются качественно одинаковыми.

Предложено решение задачи автоматического определения расположения сельскохозяйственных полей на спутниковых изображениях на основе полноцветных

	<p>оптических изображений и карт индекса вегетации NDVI со спутников Sentinel-2 с пространственным разрешением 10 м. Задача решается с применением сверточной нейронной сети с архитектурой из семейства U-Net. Показана применимость данного подхода для автоматизации картирования земель в задачах сельскохозяйственного мониторинга.</p> <p>Для обеспечения возможности фокусировки объектов, расположенных на разных расстояниях от глаза, у пациентов, перенесших операцию по удалению катаракты, применяют различные типы мультифокальных интраокулярных линз (МИОЛ). Послеоперационная оценка эффективности работы зрительной системы при разных расстояниях наблюдения имеет большое значение как для врачей, так и для производителей МИОЛ. Была разработана методика подробной оценки остроты зрения пациентов с разными типами МИОЛ, проведено сравнение характеристик линз AcrySof IQ PanOptix (TFN) и AT LISA tri 839 MP (TRI), показаны преимущества первой группы линз.</p> <p>В задаче распознавания гладких замкнутых контуров (овалов) в произвольном ракурсе показано, что на Н-поляре контура можно найти две пары проективно стабильных точек, названных дуальными парами (ДП). Каждая ДП задает квартет проективно инвариантных позиций на овале (О). Найденные четверки точек контура О позволяют построить эталон О, а композиции ДП пригодны для организации малоразмерных дескрипторов О. Описаны процедуры вычисления стабильных вершин О для различных случаев взаимного расположения.</p> <p>В рамках эксперимента SIRIUS-19 (4-месячная изоляция шести испытуемых в гермообъекте, имитирующем условия на космическом корабле во время полета до Луны, облета лунной орбиты и возвращения на Землю) проводилась оценка ряда показателей состояния зрительной системы. В ходе исследования было необходимо выяснить, достаточно ли адаптационных резервов зрительной системы для поддержания стабильной работоспособности в условиях, имитирующих длительный космический полет. В сравнении с контрольной группой, выявлен клинически незначимый, но статистически достоверный прирост показателей критической частоты слияния мельканий (КЧСМ). Данное наблюдение требует дополнительной проверки и выяснения механизмов явления, если оно окажется повторяемым.</p> <p>Описан полный спектр отражательных операторов ассоциированных с интегрируемыми структурами моделей Фатеева, модели AKNS, paperclip и КдФ. Получены соотношения между отражательными S матрицами модели сигары и конформной моделью Лиувилля. Результаты применимы к описанию скейлинговых свойств состояний Бете в</p>
--	--

	<p>решеточных моделях и представляют интерес в изучении обобщенных ансамблей Гиббса с соответствующими интегрируемыми структурами.</p> <p>Изучены конструкции построения зеркальных пар многообразий Калаби-Яу на примере орбифолдов Квинтики - конструкция Берглунда-Хубша-Кравитца и конструкция Батырева. По виду полиномов, задающего многообразие Калаби-Яу, опеределены полномы для зеркального многообразия, для которого найдена группа симметрии и проверено, что она совпадает с предсказанной конструкцией БХК. Так же с помощью конструкции Батырева дано объяснение совпадения чисел Хожда и специальных Келлеровых геометрий на пространстве модулей комплексных структур, в двух многообразиях Калаби-Яу, ассоциированных с одной и той же $N=2$ калибровочной сигма моделью.</p> <p>Обсуждены на микро уровне причины появления тензора супертока, который представляет тензорную поляризацию кираль-ного коденсата в КХД. Приведены аргументы, что ток экранирует инстантон-антиинстантонные пары в вакууме КХД аналогично тому как векторный суперток экранирует вихри Абрикосова в сверхпроводнике. Обсуждены некоторые экспериментальные проявления тензорного супертока.</p> <p>Изучена динамика неабелевых вихрей в $N=2$ суперсимметричной КХД с калибровочной группой $U(N)$ и N кварковыми ароматами, деформированных массой сопряженной материи. В пределе больших масс голая четырехмерная теория течет в $N=1$ симметричную КХД. Динамика ориентационных нулевых мод неабелевой струны описывается $CP(N-1)$ на мировом листе. В пределе нулевой массы эта модель имеет $N=(2,2)$ суперсимметрию, а в пределе больших масс иеи в несуперсимметричную модель $CP(N-1)$. Модель на мировом листе решена в пределе больших N, изучены ее фазовая структура.</p> <p>Предложена алгебраическая конструкция для форм факторов в решеточных моделях RSOS типа, на уровне когомологий со-ответствующего БРСТ комплекса дано доказательство замыкания процедуры слияния для операторов, порождающих квази-частичные возбуждения.</p> <p>То, какие аминокислоты являются предпочтительными в данной позиции, изменяется в ходе эволюции белка. Это может происходить по двум причинам. Изменения могут вызываться заменами в эпистатически взаимодействующих сайтах в другом месте генома. С другой стороны, они могут возникать из-за изменений окружающей среды, внешних по отношению к геному.</p>
--	--

	<p>Был разработан метод для различения этих альтернатив. С использованием аналитического и численного моделирование, показано, что эти механизмы должны приводить к противоположной динамике приспособленности аллеля, который в настоящее время занимает этот сайт: она должна увеличиваться со временем с момента его возникновения из-за эпистаза («укоренение»), но снижаться из-за случайных колебаний отбора («старение»). Анализ геномов позвоночных и насекомых показал, что аминокислоты в сайтах под действием отрицательного отбора претерпевают укоренение. Напротив, аминокислоты в положительно отбираемых сайтах испытывают старение. Это позволяет предположить, что старение текущего аллеля является одной из причин адаптивной эволюции.</p> <p>Половое размножение характеризует почти всех существующих эукариот. Поскольку большинство бесполой линии недолговечны, отказ от полового размножения обычно считается эволюционным тупиком. Тем не менее, предполагаемые древние бесполое линии ставят под сомнения эту точку зрения. Один из самых ярких примеров – бделлоидные коловратки, микро-скопические пресноводные беспозвоночные, которые, как считается, полностью отказались от полового размножения десятки миллионов лет назад.</p> <p>Сравнение полных геномов одиннадцати пойманных в дикой природе особей бделлоидной коловратки <i>Adineta vaga</i> показал, что некоторые закономерности в ее генетической изменчивости несовместимы со строгой клональностью и отсутствием генетического обмена. Эти паттерны включают соотношения частот генотипов внутри локусов, близкие к ожиданиям Харди-Вайнберга, отсутствие неравновесия по сцеплению между удаленными локусами, несовпадающие филогении гаплотипов по всему геному и доказательства гибридизации между дивергентными линиями. Независимый анализ триаллельных сайтов подтверждает эти выводы. Эти результаты предоставляют доказательства межиндивидуального генетического обмена и рекомбинации у <i>A. vaga</i>, вида, ранее считавшегося издревле бесполом.</p> <p>SARS-CoV-2 – это новый коронавирус, вызывающий инфекцию COVID-19, ближайший известный родственник которого обнаружен у летучих мышей. Для этого вируса были секвенированы сотни геномов. Эти данные дают представление об адаптациях SARS-CoV-2, детерминантах патогенности и паттернах мутаций. Сравнение паттернов мутаций, произошедших до и после перехода SARS-CoV-2 к человеческим хозяевам, может выявить важные эволюционные последствия зоонозной передачи.</p> <p>Общедоступные полные геномы SARS-CoV-2 были использованы для расчета относительных частот однонуклеотидных вариаций. Эти частоты сравнивались с</p>
--	---

относительными частотами замен между SARS-CoV-2 и родственными коронавирусами животных. Аналогичный анализ был проведен для коронавирусов человека SARS-CoV и HKU1. Было обнаружено девяти-кратное превышение трансверсий G–U среди мутаций SARS-CoV-2 над относительными частотами замен между SARS-CoV-2 и близким родственником коронавируса от летучих мышей (RaTG13). Это говорит о том, что мутационные паттерны SARS-CoV-2 изменились после передачи человеку. Избыток трансверсий G–U был значительно меньше в аналогичном анализе для SARS-CoV и отсутствовал для HKU1. Примечательно, что отсутствует подобный избыток комплементарных мутаций C–A в SARS-CoV-2.

Одним из механизмов увеличения разнообразия транскриптома является редактирование мРНК: химическое изменение аденинов в инозины, которые затем читаются в ходе трансляции как гуанины. В литературе было описано несколько случаев, когда такое редактирование оказывается функционально важным (у дрозофилы и млекопитающих), однако считалось, что большинство событий редактирования – это клеточный шум. При этом у мягкотелых головоногих моллюсков редактирования очень много — до одного процента всех аденинов.

Сопоставление транскриптомов двух видов осьминогов, кальмара и каракатицы показало, что если аденин редактируется, то с большой вероятностью в близком виде ему соответствует аденин и, более того, имеется отбор в сторону замен сильно редактируемых аденинов на гуанины уже на геномном уровне. Это первый пример массовой фенотипической пластичности на молекулярном уровне, и он имеет интересную интерпретацию как возможный механизм ускорения эволюции в низкополиморфной популяции за счет создания промежуточных состояний и за счет увеличения размера мишени для благоприятных мутаций (увеличивающих уровень редактирования в позициях, где гуанин является предпочитаемым вариантом).

Исследованы наборы рибосомных белков у бактерий с размером генома менее 1 млн. пар нуклеотидов. Показано, массовые потери рибосомных белков случаются у бактерий с геномом 300 тыс. пар нуклеотидов и ниже. При этом белковый состав малой субъединицы более стабилен, чем большой. Описаны потери рибосомных белков показано, что некоторые белки терялись в ходе эволюции несколько раз независимо в разных таксономических группах. Описаны группы белков, теряемых одновременно. Часто утрачиваемые белки как правило располагаются на поверхности рибосомы и образуют относительно меньше контактов с другими белками. Делеции в рРНК как правило случаются в петлях и не

коррелируют с потерями бел-ков; однако, потеря участка анти-Шайн-Дальгарно может быть ассоциирована с утратой большого количества рибосомных белков.

Многократное появление сходных адаптаций часто объясняется параллельной эволюцией основных генов. Однако свидетельства параллельной эволюции на аминокислотном уровне ограничены. Когда анализируемые виды сильно различаются, это может быть связано с эпистатическими взаимодействиями, лежащими в основе динамической природы аминокислотных предпочтений: одна и та же аминокислотная замена может иметь разные фенотипические эффекты на разных генетических фонах. Кроме того, менее близкородственные виды часто обитают в совершенно разных средах, что снижает вероятность появления параллельных адаптаций.

Было сделано предположение, что параллельные молекулярные адаптации более распространены между близкородственными видами. Для его проверки была изучена скорость параллельной эволюции наборов ортологичных генов в полных геномах трех групп видов с широким диапазоном уровней дивергенции: 46 видах относительно недавней радиации амфипод озе-ра Байкал, группы видов очень близкородственных цихлид и группы видов значительно более дивергентных позвоночных. В генах амфипод частота параллельных замен в несинонимичных сайтах превышала таковую в синонимичных сайтах, что указывает на повсеместный отбор, приводящий к параллельной адаптации. В сайтах параллельных замен внутривидовой полиморфизм низкий; это показывает, что параллелизм был обусловлен положительным отбором и поэтому является адаптивным. Напротив, у цихлид скорость несинонимичной параллельной эволюции сходна с таковой в синонимичных участках, тогда как у позвоночных эта скорость была ниже, чем в синонимичных участках. Это показывает, что в этих группах видов параллельные замены в основном закрепляются дрейфом.

Базидиомицет *Schizophyllum commune* имеет самый высокий уровень генетического полиморфизма среди живых организмов. Ранее было показано, что он характеризуется также довольно высоким уровнем мутаций на поколение (2×10^{-8}), что, вероятно, способствует его высокому полиморфизму. Однако этот показатель был измерен только в эксперименте на чашках Петри, и неясно, каков он в естественных популяциях.

Была разработана схема эксперимента, позволившая измерить скорость накопления *de novo* мутаций в линейно растущем мицелии. Оказалось, что *S. commune* накапливает мутации со скоростью $1,24 \times 10^{-7}$ замен на нуклеотид на метр роста, или $\sim 2,04 \times 10^{-11}$ на нуклеотид на деление клетки. В отличие от того, что наблюдалось ранее у ряда видов с экстенсивным вегетативным ростом, эта скорость не снижается в процессе размножения

мицелия. В результате даже умеренная частота мутаций на одно клеточное деление у *S. commune* может привести к очень высокой частоте мутаций на одно поколение, если количество клеточных делений между последовательными мейозами велико.

В рамках международного проекта Pan-Cancer Analysis of Whole Genome (PCAWG) выполнен анализ мутагенной активности ферментов семейства APOBEC и последствий их активности, приводящих к повреждению ДНК. Был изучен вклад данных повреждений в процесс возникновения злокачественных опухолей [1-9]. В проекте PCAWG было секвенировано более 2600 образцов злокачественных опухолей 38-ми различных типов рака, что позволило выполнить подробный анализ генетических изменений, приводящих к возникновению злокачественных опухолей.

Фосфорилирование – одна из самых частых и важных пост-трансляционных модификаций белков. Исследована эволюция сайтов фосфорилирования белков млекопитающих. Показано, что паттерны замен фосфорилированных аминокислот (серин, треонин, тирозин) отличаются от таковых у нефосфорилированных аналогов, причем как эволюционных паттерны, так и функциональная нагрузка (тканевая специфичность / универсальность) ярче выражены у кластеризованных (по последовательности) фосфосайтов.

Разработана алгоритмическая модель поиска генов, кодирующих белки у (1) грызунообразных и большинства приматов, но ставших псевдогенами у (2) человека. В равной мере модель применима к другим наперёд заданному множеству видов вместо (1) и наперёд заданному виду вместо (2). Для указанного примера таких генов найдено всего 43 (у мыши), 42 (у крысы) и 37 (у кролика). Некоторые белок-кодирующие гены, псевдогенизировались независимо у человека и одного из человекообразных (например, у человека и гориллы). Найденные гены исключительно или в основном экспрессируются в семенниках. В частности, можно предположить, что значительное изменение или потеря гена ZNF271, кодирующего белок с доменом zinc finger, непосредственно увеличивает пролиферацию клеток мозга. С другой стороны, изменения или потери гена FBXL21, связанного с регуляцией циркадных ритмов, а также гена HTR5B, кодирующего серотониновый рецептор 5B, косвенно влияют на увеличение головного мозга через увеличение возраста достижения зрелости и развитие признаков неотении.

Была охарактеризована морфология и содержание транскриптома новой линии, связанной с животными, хищной жгутиковой *Tunicaraptor unicontum*. Туникараптор – чрезвычайно маленькая (3-5 мм) и морфологически простая клетка, внешне напоминающая

некоторые грибковые зооспоры. Транскриптом туникараптора кодирует полный набор жгутиковых генов и связанный с жгутиками кальциевый канал, который является общим только для хищных родственников животных и отсутствует у микробных паразитов и травоядных. Туникараптор также кодирует несколько основных классов молекул адгезии животных клеток, а также гомологи белков, участвующих в развитии нервной системы, которые не были обнаружены в других родственных линиях животных. Филогеномика, включающая *Tunicaraptor*, подчеркивает разнообразие родственных животных линий и указывает на необходимость осторожности при определении специфичных для животных генов.

Были получены библиотеки ДНК и проведено секвенирование (с покрытием ~250) паразитического кишечнорастворного *Polypodium hydriforme*, занимающего на филогенетическом древе сестринскую позицию относительно группы Мухозоа. *P. hydriforme* был изолирован из осетра *Acipenser gueldenstaedtii*. Размер ядерного генома *P. hydriforme* составляет 300-350 млн. п.о., а полного митохондриального генома – 23860 п.о. Состав белок-кодирующих генов митохондрии *P. hydriforme* соответствует ожидаемому составу для митохондриальных геномов животных, за исключением отсутствия *cox3* и, вероятно, *atp8*.

Проведено секвенирование генома представителя нового вида Placozoa: *Noilungia* sp. H4 размером 98,6 миллионов п.н. (N50=75 т.п.н.). Результат анализа белковых доменов, в особенности связанных с апоптозом и канцерогенезом подтвердил выводы, сделанные в ранее опубликованных статьях по (Zverkov et al. 2019 и Panchin et al. 2019).

Показана статистически значимая зависимость между межгенными расстояниями отдельно у архей, бактерий и пластид родофитной ветви и оптимальной температурой роста организма. Температура зависит от расстояния обратно пропорционально квадрату медианы расстояния. В частности, высоким температурам соответствуют маленькие расстояния. Построена модель этой зависимости, которая показала, что с ростом температуры конкуренция между РНК-полимеразами значительно убывает.

Исследованы меромиктические водоемы, состоящие из слоев разного происхождения и возраста, что позволяет извлечь информацию об истории и функционировании этих водоемов. Создана геоинформационная система (ГИС), включающая слои, которые описывают большой набор абиотических и биологических характеристик. С помощью этой системы реконструирована история формирования экосистемы некоторых прибрежных водоемов на побережье Белого моря. Исследовано функционирование микробного сообщества в зависимости от положения в градиенте физико-химических условий,

формирующего-ся в меромиктических водоемах. Разработана методика количественного изучения бактериохлорофиллов аноксигенных фотосинтезирующих бактерий, основанная на измерении спектров природных образцов воды. Исследованы закономерности размещения фотосинтезирующих организмов фито- и бактериопланктона вдоль градиента смены физико-химических условий в меромиктических водоемах. Изучено распределение зообентоса в меромиктических водоёмах в зависимости от степени их изоляции от моря.

Исследованы частоты контактов, образуемых различными областями генома при пространственной укладке хроматина, по данным HiC. Показано, что частота контактов значимо выше у активно транскрибируемых областей, и коррелирует со структурой компартментов. При этом частота контактов консервативная в синтетических областях человека и мыши и, тем самым, является эволюционно стабильной характеристикой.

Эффективность инициации трансляции у бактерий существенно зависит от контекста стартового кодона. Совместно с группой П.В.Сергиева (МГУ) исследованы данные об уровне трансляции генов с рандомизированными участками непосредственно перед (область Шайна-Дальгарно) и сразу после (первые 10 кодонов) старта трансляции. Подтверждено негативное влияние вторичной структуры в области старта гена на инициацию трансляции. Заметный вклад, особенно на бедной среде, оказывают первые несколько кодонов. Дополнительные стартовые кодоны увеличивают эффективность трансляции а Шайн-Дальгарно-подобные участки на 5'-конце гена ее снижают. В зависимости от последовательности между участком Шайна-Дальгарно и стартовым кодоном, эффективность инициации трансляции может варьировать в пределах двух порядков.

Совместно с лабораторией Джефа Гордона (Сент Луис, США) проведено исследование по выявлению детерминант приспособленности пробиотических штаммов кишечных бактерий в экспериментальной мышинной модели микробной преемственности микробиоты кишечника человека. Для 34 новых кишечных бактерий, являющихся репрезентативными членами полученного модельного сообщества, были определены полные геномные последовательности и реконструированы метаболические пути биосинтеза 8 витаминов и 20 аминокислот, центральный метаболизм углеводов и ферментации, синтеза КЖК, а также деградации разнообразных полисахаридов и утилизации составляющих их моносахаридов. Полученные в ходе реконструкции бинарные матрицы метаболических фенотипов и экспериментальные данные по экспрессии генов и изменению численности бактериальных видов в модельном сообществе были использованы

	<p>для определения фенотипов, коррелирую-щих с приспособленностью бактерий к смене раннего на позднее сообщество в данной модели. Полученные результаты поз-волили выяснить вклад метаболических фенотипов в сборку микробных сообществ.</p> <p>В совместной работе с лабораторией Джефа Гордона (Сент Луис, США) был изучен микробиом двенадциперстной кишки бангладешских 1,5-летних детей, страдающих экологической кишечной дисфункцией (ЭКД). Обнаружены 39 уникальных штаммов бактерий ассоциированных с данной патологией. Новые бактериальные изоляты были отсекарованы, а их ге-номы проаннотированы, позволив получить метаболические реконструкции и бинарную матрицу фенотипов для 90 метабо-лических путей, включая биосинтез аминокислот и витаминов, утилизацию углеводов и продукцию различных продуктов ферментации. Последующие комбинаторные эксперименты с гнотобиотическими мышами, колонизированными микробным сообществом из 39 новых штаммов, позволили описать группу из 14 штаммов, являющихся биомаркерами ЭКД.</p> <p>С использованием методов сравнительной геномики проведен масштабный анализ метаболических путей биосинтеза и де-градации аминокислот в 2228 геномах бактерий из кишечной микробиоты человека. Получены каталоги генов составляю-щих метаболические пути и транспортеры аминокислот, обнаружены новые неортологичные замещения ферментов, вырабо-таны логические правила и определены метаболические фенотипы для каждого изученного бактериального генома. Полу-ченная база данных метаболических фенотипов для референсных геномов была использована для фенотипирования метаге-номных образцов из нескольких крупных исследований микробиоты кишечника человека, что позволило оценить varia-бельность метаболического потенциала кишечной микробиоты к биосинтезу и деградации аминокислот.</p> <p>Проведено совместное с лабораторией Майкла Горана (Лос Анжелес, США) исследование по выявлению изменений микро-биоты кишечника младенцев, находящихся на грудном вскармливании, и детей, получающих искусственные молочные сме-си различного состава. Было проведено таксономическое и фенотипическое профилирование образцов микробиоты 6-месячных детей, построены линейные регрессионные модели и определены ассоциации между типом употребляемого моло-ка и микробными элементами профилей – индивидуальными метаболическими фенотипами, отражающими кумулятивный метаболический потенциал по синтезу или катаболизму метаболитов. Наибольшие отличия были зафиксированы для фено-типов продукции пропионата, катаболизма лактозы, глюкуроноидов, глюконата, раффинозы, арабинозидов и метионина, а также биосинтеза</p>
--	--

	<p>витамина В12. Было показано значительное влияние сахарных добавок к искусственным молочным смесям на состав и функциональный потенциал кишечной микробиоты детей.</p> <p>Проведено совместное с лабораторией Майкла Горана (Лос Анжелес, США) исследование по выявлению изменений микро-биоты кишечника младенцев, находящихся на грудном вскармливании, и детей, получающих искусственные молочные смеси различного состава. Было проведено таксономическое и фенотипическое профилирование образцов микробиоты 6-месячных детей, построены линейные регрессионные модели и определены ассоциации между типом употребляемого молока и микробными элементами профилей – индивидуальными метаболическими фенотипами, отражающими кумулятивный метаболический потенциал по синтезу или катаболизму метаболитов. Наибольшие отличия были зафиксированы для фенотипов продукции пропионата, катаболизма лактозы, глюкуронидов, глюконата, раффинозы, арабинозидов и метионина, а также биосинтеза витамина В12. Было показано значительное влияние сахарных добавок к искусственным молочным смесям на состав и функциональный потенциал кишечной микробиоты детей.</p> <p>Получены детальные реконструкции метаболических путей ферментации пропионата и бутирата в более 2500 геномах бак-терий кишечного микробиома человека. Определены 291 видов и 112 родов кишечных бактерий, способных продуцировать пропионат и/или бутират. Проведено таксономическое и метаболическое профилирование полученных в ходе анаэробной культивации фекальных образцов с добавлением различных пищевых эмульгаторов, которые показали ингибиторный эффект на многих представителей микробиома. Концентрации обоих продуктов ферментации были измерены экспериментально. Показано, что под влиянием эмульгаторов падает производство бутирата и вырастает синтез микробиотой пропионата. Полученные с помощью метаболического профилирования кишечных образцов Кумулятивные Фенотипические Индексы для пропионата и бутирата коррелируют с их экспериментально измеренными значениями.</p> <p>Проведено таксономическое и фенотипическое профилирование более 10 тысяч образцов кишечной микробиоты детей, страдающих сахарным диабетом 1-ого типа (T1D), из четырех когорт (Финляндия, Швеция, Германия, США), ранее полученных в рамках международного проекта TEDDY. Полученные кумулятивные фенотипические индексы (КФИ) показали значительную корреляцию между парами метагеномных образцов, взятых от одного и того же пациента, но секвенированных в разных NGS форматах (16S, WGS). С использованием методов машинного обучения и полученных из метагеномного анализа индексов КФИ, а также данных о таксономической представленности родов бактерий,</p>
--	--

проведена классификация образцов из двух подгрупп детей (здоровых и T1D) и выявлены метаболические фенотипы и таксоны, являющиеся лучшими предикторами заболевания.

Гипертермофильные бактерии *Caldicellulosiruptor* активно участвуют в деградации полисахаридов клеточной стенки растений. С использованием подходов сравнительной геномики исследованы механизмы регуляции транскрипции генов утилизации углеводов у четырнадцати видов *Caldicellulosiruptor*. Реконструкция регуляторной сети утилизации углеводов включает предсказанные ДНК сайты связывания для 34 новых регуляторов. Выявленные сайты связывания факторов транскрипции и регулоны были сопоставлены с данными транскриптомики для *C. bescii*, выращенной на целлюлозе, ксилане, глюкозе и ксилозе. Реконструированные регулоны уточнили метаболические схемы утилизации углеводов и улучшили функциональные аннотации 51 транспортера и 11 катаболических ферментов.

Высокопроизводительное секвенирование ДНК плода – многообещающий и все более распространенный метод обнаружения всех (или всех кодирующих) генетических вариантов у плода, либо в рамках пренатального скрининга или диагностики, либо для генетической диагностики самопроизвольного прерывания беременности. Во многих случаях ДНК плода (из ворсинок хориона, околоплодных вод или абортивной ткани) может быть загрязнена материнскими клетками, что приводит к смешению ДНК плода и матери. Это заражение материнскими клетками (МСС) нарушает предположение, заложенное в обычные методы определения вариантов, что каждый аллель в гетерозиготном сайте покрывается в среднем 50% считываний, и, следовательно, может привести к ошибочному определению генотипа.

Был разработан набор методов для снижения ошибки генотипирования в присутствии МСС. Все методы используют вывод данных секвенирования GATK HaplotypeCaller для (зараженного) образца плода и обоих его родителей, и дополнительно используют информацию о доли МСС (которая легко оценивается по данным высокопроизводительного секвенирования). Первый из этих методов использует байесовскую вероятностную модель для исправления определения генотипа плода, производимого HaplotypeCaller. Два других метода «обучают» модель коррекции генотипа на примерах. Для обучения и тестирования моделей моделируется заражение плода. С использованием набора тестов показано, что все три метода приводят к существенному повышению точности по сравнению с исходным HaplotypeCaller, не поддерживающими МСС. Наиболее эффективный метод применен к трем образцам ворсин хориона от спонтанно прерванных беременностей.

Показано, что искусственный оптический аналог L-лактата — D-лактат — способен при однократном введении в боковой желудочек головного мозга крыс подавлять бодрствование и увеличивать медленный сон в последующие 6 ч светлого времени суток. Этот эффект, по-видимому, опосредуется одним (или несколькими) из рецепторов L-лактата, по отношению к которым D-лактат выступает в качестве антагониста.

Получен линейный по времени работы и памяти алгоритм, который точно решает следующую задачу, восходящую в части алгоритмов к работам Левенштейна и Хэмминга, а в части приложений к работе Д. Санкова (1992-го года). Задача состояла в кратчайшем преобразовании системы ориентированных слов или, на другом языке, в кратчайшем преобразовании нагруженного ориентированного графа, состоящего из цепей и циклов.

Разработан алгоритм для поиска высоко консервативных участков в данных символьных последовательностях (ВКЭ и УКЭ), его программная реализация тестирована на большом экспериментальном материале. Алгоритм позволяет решать эту задачу для данных: порядка сотни последовательностей, каждая с длиной порядка миллиарда букв, в которых ищутся такие участки с длиной, например, около 25 букв. Это весьма вычислительно трудная задача, имеющая широкий спектр приложений в разных областях.

Теория определимости А. Тарского стала одним из краеугольных камней современной математической логики. Тарский (1948) сформулировал проблему: будет ли множество всех определимых вещественных чисел само определимым. С того времени эта проблема для случая аналитической определимости в разных вариантах и в разных частных случаях решалась в отрицательном смысле многими математиками, в частности, Х. Фридманом (1976). В работе впервые получено положительное решение, т.е. построены модели теории множеств, в которых поставленный вопрос имеет положительный ответ для заданного уровня теоретико-типовой определимости.

Решена проблема определимости частей эффективного разбиения неконструктивных вещественных чисел на две непустые части. Для этого построена модель теории множеств, в которой неконструктивные числа эффективно разбиты на две эффективно неопределимые части.

ИППИ РАН

Методология информационно-аналитической поддержки управления кадровой безопасностью арктического региона. В целях создания условий для реализации крупных экономических проектов в Арктической зоне РФ разработана методология информационно-

	<p>аналитической поддержки управления кадровой безопасностью. Методология интегрирует модели и про-граммный инструментарий, обеспечивающие поддержку всех этапов управленческой деятельности в области формирования региональной кадровой политики с учетом потребностей отраслевой экономики. Использование сетецентрического подхода в комбинации с другими методами распределенного управления обеспечивает непрерывный мониторинг, прогнозирование и сценарный анализ кадровой безопасности региона. Методология предназначена для информационно-аналитического обеспечения центра управления арктическим регионом.</p> <p>Метод поддержки адаптивного управления структурой и параметрами промышленно-природных сетецентрических систем. Для повышения устойчивости промышленно-природных систем к изменениям условий их функционирования предложен метод адаптивного управления структурой и параметрами подобных систем на основе ранее разработанных авторами число-вых оценок ситуационной осведомленности ЛПР, ответственных за работу составных частей сетецентрической системы. Новизна метода заключается в автоматическом назначении координаторов и формировании их зон ответственности в виде областей локальных максимумов текущих значений оценок ситуационной осведомленности. Переформирование зон осуществляется при диагностировании быстрой деградации оценки осведомленности для какого-либо из координаторов. Метод позволяет улучшить координируемость сетецентрических систем, в том числе при решении задач оперативного управления объектами Арктической зоны РФ.</p> <p>Технология генерации маркировочных функций на основе онтологии предметной области для автоматизации процесса обучения нейросетевых языковых моделей. С целью повышения уровня автоматизации процессов формирования обучающих наборов данных при реализации слабо-контролируемого машинного обучения разработана технология генерации маркировочных функций на основе онтологии предметной области. Технология обеспечивает формирование баз знаний интеллекту-альных мультипредметных информационных систем посредством автоматической генерации размеченных наборов тексто-вых данных на основе правил, заданных в онтологии, формирования на основе размеченных данных модели машинного обучения и ее последующего использования для автоматического извлечения фактов и знаний из текстов на естественном языке.</p> <p>Метод поддержки принятия решений по стратегическому планированию развития промышленно-природных систем региона. Для обеспечения комплексного анализа гетерогенных атрибутов промышленно-природных систем (ППС) с учетом аспектов безопасности предложена метрика обобщенного пространства состояний, включающего как</p>
--	---

	<p>строковые, так и числовые переменные. Метрика допускает задание асимметричных диапазонов изменения атрибутов и использование экспертных знаний о степени опасности различных состояний объекта моделирования. Исследование ППС в обобщенном пространстве состояний позволяет выполнять логико-аналитическую обработку информации в ранее разработанных авторами когнитивных процедурах упорядочения и кластеризации объектов с многими и разнородными атрибутами с целью статического и динамического сопоставления различных допустимых и нештатных сценариев развития ППС.</p> <p>Технология извлечения именованных геоатрибутированных сущностей из предметных текстов на естественном языке. Для автоматизированного динамического формирования предметно-ориентированных ГИС-компонентов мультипредметных информационных систем поддержки регионального управления с геоинтерфейсом разработана технология извлечения именованных геоатрибутированных сущностей из предметных текстов на естественном языке. В основе технологии лежит алгоритм синтаксического анализа текстов GLR (Generalized left-to-right algorithm), оригинальные контекстно-свободные грамматики и словари ключевых слов (газетиров), позволяющие интерпретировать в качестве топонимов произвольные именованные сущности, имеющие географическую привязку. Использование в рамках технологии лексико-синтаксического подхода к анализу текстов позволяет оперативно синтезировать ГИС-компоненты при появлении информации о новых геоатрибутированных сущностях, представленной в текстовом виде.</p> <p>Метод интеллектуального поиска точных решений задачи планирования открытых горных работ. Разработан метод интеллектуального поиска точных решений задачи планирования открытых горных работ. Метод основан на применении технологии программирования ограничений к двумерной блочной модели выработки для нахождения оптимального плана работ с учетом разнородных ограничений. Для каждого типа ограничений разработаны оригинальные процедуры вывода (распространения ограничений). Метод дает возможность получения точных решений при развивающейся модели предметной области за счет использования алгоритмов редукции ограничений и специализированных эвристик отсечения неперспективных альтернатив.</p> <p>Подход к поиску глобального оптимума в задачах групповой классификации, имеющих высокую размерность. Разработан подход к решению задачи групповой кластеризации, основанный на анализе альтернатив методами программирования огра-</p>
--	---

ничений с использованием оригинальных эвристик. Кластеризуемые объекты представляются как мультимножества, что позволяет применять соответствующие способы агрегации мнений экспертов. В рамках подхода созданы метод оценки оптимального значения целевой функции путем иерархической кластеризации мультимножеств с учетом априорных ограничений предметной области и метод генерации с применением полученной оценки дополнительных ограничений на искомое решение в виде “smart-таблиц”. Подход позволяет находить наилучшее разбиение в задачах рассматриваемого класса, имеющих высокую размерность.

Информационная технология комплексного анализа, мониторинга и оперативного выявления всплесков в социосетевых процессах. Для задач информационной поддержки муниципального и корпоративного управления в условиях цифровой экономики разработана технология комплексного анализа региональных сообществ онлайн-социальных сетей. Технология основана на безопасном извлечении открытых данных об активности сообществ социальных медиа, реализует динамическую балансировку потоков запросов к сервисам и адаптивное определение пороговых значений контрольных точек мониторинга. Технология позволяет оперативно выявлять всплесковый характер социосетевых процессов, а также оценивать реакцию аудитории региональных онлайн-сообществ на муниципальные и корпоративные решения.

Информационная технология динамического синтеза и конфигурирования многоуровневых сетевых систем поддержки управления региональной безопасностью. Для повышения эффективности управления безопасностью в ситуационных центрах региона разработана мультиагентная технология динамического синтеза и конфигурирования распределенных многоуровневых систем поддержки принятия решений. Технология реализует автоматизированное развертывание сети программных агентов и их параметрическую настройку с учетом оперативного контекста решаемой задачи управления. Особенностью технологии является динамическое изменение конфигурации сетевых систем за счет изменения состава агентов и предоставляемых ими сервисов. Применение технологии позволяет сформировать единую цифровую платформу сетевого управления региональной безопасностью и расширить спектр функциональных возможностей системы распределенных ситуационных центров региона.

Модель оценки уровня неопределенности знаний при принятии управленческих решений. Для задач поддержки управления региональной промышленно-экологической безопасностью разработана модель оценки уровня неопределенности информации о параметрах обстановки. Модель задает отношение порядка на конечном множестве

	<p>вариантов неопределенности, ха-рактеризуемых общим набором признаков. С каждым вариантом ассоциированы математические модели описания неопре-деленности и оценки сопутствующего риска. В составе систем информационной поддержки принятия решений модель поз-воляет формировать количественные оценки рисков, связанные с неполнотой и неточностью используемых знаний.</p> <p>Технология извлечения понятий и парадигматических отношений из текстов энциклопедических словарных статей. Для ав-томатизированного формирования баз знаний мультипредметных информационных систем поддержки регионального разви-тия разработана технология извлечения понятий и парадигматических отношений из текстов энциклопедических словарных статей. Технология состоит из обученной нейросетевой модели и оригинального алгоритма формирования комбинированно-го признакового пространства, включающего компоненты, определяемые на основе дистрибутивной семантики (Word2Vec) и на основе взвешенной синтактико-семантической сети (дуги - отношения Universal Dependencies), а также статистические меры (TF-IDF). Использование разнородных признаков текста обеспечивает более высокую точность распознавания основ-ных парадигматических отношений (около 93% на текстах русскоязычной Википедии) в сравнении с аналогами.</p> <p style="text-align: right;">ИИММ КНЦ РАН</p>
<p>36. Системы автоматизации, CALS-технологии, математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов</p>	<p>Вычислена квазиклассическая асимптотика превращения частиц в античастицы.</p> <p>Проведён анализ спин-локальности в калибровочной теории высших спинов.</p> <p>Показано, что размерность пространства 3 является критическим значением в модели генерации событий случайным блуж-данием.</p> <p>Рассмотрены условия вырождения квазипредставлений компактных групп Ли и условия трансляции некоторых их свойств на подгруппы.</p> <p>В задаче о рассеянии материальной точки на кулоновском силовом центре (в трехмерной постановке) разработан численный метод с автоматическим выбором шага, сохраняющий геометрию фазового пространства и интегралы движения в рамках точной арифметики.</p> <p>Установлена максимальная область применимости метода двойных сумм для оценки вероятности больших выбросов квази-гауссовских процессов.</p> <p>Предложена такая оценка сложности структуры, по которой можно оценить вероятность появления структуры.</p>

	<p>Установлено, что скольжение интрона очень редкое эволюционное событие.</p> <p>Исследована зависимость протекания выздоровления рожениц после кесарева сечения и выявлена группа особого риска.</p> <p>Установлено, что при кодировании данных содержательными картинками вероятность перехода человека на параллельные вычисления выше, чем при кодировании формальными символами.</p> <p>Исследования методом гидропрослушивания и восстановления давления позволяют достоверно обнаружить признаки, указывающие на наличие невыработанных зон и оценить такие параметры, как локализация, размеры, фильтрационно-емкостные свойства.</p> <p>Предложен и проверен на моделях реальных объектов способ моделирования разработки на основе трубок тока, суще-ственно сокращающий время расчетов при сохранении адекватности результатов.</p> <p>Апробирован способ определения фильтрационно-емкостных свойств на основе емкостно-резистивных моделей участков пласта, позволяющих значительно сократить время создания таких моделей при сохранении высокой достоверности результатов.</p> <p>Показана необходимость учета изменений свойств пластов и насыщающих флюидов в ходе разработки.</p> <p>Приведены алгоритмы комплексного анализа изменения свойств вмещающих пород и флюидов.</p> <p>Показана возможность вовлечения в разработку высоковязких углеводородов</p> <p>Вычислительная модель для тестирования определения ячеистой структуры детонационной волны. Детонационные ячейки являются одним из наиболее важных параметров в исследованиях и экспериментах по распространению детонации.</p> <p>Проведен ряд вычислительных экспериментов по возможностям запуска детонационного двигателя и стабильной работы в разреженной атмосфере.</p> <p>Разработаны модели и получены численные асимптотические решения для процесса начального раскрытия заранее-существующей трещины гидроразрыва.</p> <p>Представлен новый неявный алгоритм со средним числом в 15 итераций на шаге по времени и 0.5%-ой вычислительной погрешностью для моделирования эволюции заранее существующей трещины с зоной отставания жидкости.</p> <p>Реализован нейросетевой подход для реализации химической кинетики. Подобный подход для столь сложных жестких си-стем дифференциальных уравнений был реализован впервые, если исходить из доступных публикаций по данной тематике.</p>
--	---

	<p>Разработана математическая модель и параллельный вычислительный алгоритм для моделирования процессов сверхзвукового смешения и горения. Модель базируется на RANS и DES подходах и SA модели турбулентности, для интегрирования по времени применяется гибридная схема с использованием LU-SGS-GMRES алгоритма. Валидация модели проведена на задаче о сверхзвуковом горении водородо-воздушной смеси в модельной камере сгорания. Для моделирования горения использовали детальный кинетический механизм. Разработана математическая модель и вычислительный алгоритм для моделирования воспламенения и горения высокоплотных зарядов конвективного горения. Для плотного заряда показано, что прогрев пленки и инициирование её пиролиза происходит за счет теплообмена со сжатым внутри заряда воздухом. Газы от воспламенителя проникают только внутрь небольшой части высокоплотного заряда. Процесс инициирования пиролиза сопровождается снижением температуры газа и интенсивности теплообмена, что приводит к задержке процесса воспламенения пороховых элементов.</p> <p>Получена численная модель зоны диффузной границы с двумя контролирующими ширины зоны параметрами на основе уравнения Кана-Хилларда. Проведен анализ зависимости численных решений (размера зоны интерфейса) от контролируемых параметров. Проведены расчеты некоторых тестовых задач, которые показали заметное улучшение разрешения межфазных границ при использовании модели с уравнением Кана-Хилларда. Проанализированы волновые явления в геологических породах, возникающие в результате воздействия ударной волны от сверхзвукового самолета на поверхность Земли. Метод численного моделирования этих волновых явлений путем постановки N-образной плоской волны в воздухе в качестве начального условия был предложен и обоснован. Предложен метод определения скорости и высоты полета сверхзвукового летательного аппарата на основе анализа генерируемых типов волн и характеристик сейсмограмм для каждого из этих типов волн.</p> <p>Разработано аналитическое УС реального газа для азота, применимое в широком диапазоне плотности (от 0 до значения в тройной точке) и температуры (от 100 до 5000 K), включающем однофазные состояния жидкости и газа, двухфазное состояние жидкость – газ и состояние сверхкритического флюида. Полученное УС внедрено в газодинамическую программу для расчета многомерных турбулентных течений. Проведены расчеты истечения плотной затопленной турбулентной струи криогенного азота в камеру, заполненную азотом при нормальной температуре и давлении 3,98 МПа. Проведено сравнение результатов</p>
--	--

расчетов с экспериментальными данными по изменению плотности вещества в струях криогенного азота начальной сверхкритической температуры (126,9 и 137 К). Получено удовлетворительное согласие результатов. Разработанное УС позволяет разделять области жидкости и газа по локальным мгновенным значениям плотности и температуры в струе без применения модели двухфазного течения

ФНЦ НИИСИ РАН

Разработан метод выбора основных насосно-силовых агрегатов (НСА) насосной станции (НС) магистрального трубопровода (МТ) и создана программная система оптимального проектирования МТ в сети городского водоснабжения. Метод, в отличие от существующих, обеспечивает возможность подачи в сеть не только нормативного количества воды потребителям, но и любого потока воды в МТ в заданном диапазоне. Новым важным элементом целевой функции задачи оптимального выбора НСА для НС является сплошность заполнения заданного диапазона подачи воды в сеть активной групповой рабочей характеристикой отбираемых НСА. Также, в отличие от существующих постановок, элементами целевой функции задачи являются не только приведенные затраты на электроэнергию и стоимость НСА, но и водосбережение, обеспечиваемое режимами подачи воды в МТ. Эти режимы зависят от времени суток, времени года, строительства домов и предприятий, подключаемых к сети, питаемой от НС. Такой подход к отбору НСА снижает энергозатраты, затраты на создание резервуаров для хранения, очистки и дальнейшей транспортировки воды. Задача выбора НСА для МТ решается на основе направленного перебора вариантов, удовлетворяющих ограничениям задачи. Проведенный вычислительный эксперимент показал эффективность метода.

Разработаны методы анализа, проектирования и представления информационных структур автоматизированных систем организационного управления и информационные описания соответствующих данных и знаний в информационных хранилищах. Особенностью подхода является основополагающее конструирование набора информационных моделей, фиксируемых в этих хранилищах, для использования в создании и функционировании системы. Научная и практическая значимость определяются: использованием алгебраического подхода к представлению объектов и процессов моделирования; возможностью экспресс-создания прототипов; простотой сопровождения и модификации автоматизируемой системы с возможностью использования разработанных ранее средств информационных технологий.

Получены способы редукции дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка со степенной нелинейностью к нагруженным уравнениям исследованы на примере уравнения Хопфа. В первом способе искомая функция в не-линейном члене заменяется ее средним значением по пространственной переменной. Для решения вспомогательного обыкновенного дифференциального уравнения возможна вторая редукция, на этот раз к алгебраическому уравнению. Во втором способе производится интегральный переход к нагруженному уравнению. Возникающее здесь вспомогательное уравнение решается с помощью частного решения соответствующего дифференциального неравенства. Определены условия существования и единственности слабого решения смешанной задачи для различных волновых уравнений. Первое содержит интеграл по пространственной переменной от натуральной степени модуля решения. Второе уравнение кроме подобного члена содержит целую степень искомого решения. Для доказательства существования решения используется метод компактности. Компактность приближенных галеркинских решений устанавливается с помощью теорем вложения Соболева. Единственность слабого решения доказывается стандартной процедурой из теории гиперболических уравнений.

Проведено исследование изменения климата и его последствий в различных климатических зонах юга ЕТР. Сформулированы задачи адаптации АПК к изменению климата, проведен анализ особенностей информационного их обеспечения, предложены методы решения основных из них. Предложен способ улучшения информационного обеспечения задачи снижения рисков в сельском хозяйстве, связанных с недостаточной влагообеспеченностью (включая и засухи). Он основан на использовании результатов исследований климатических изменений гидротермического коэффициента увлажнения, на основе которых определялись соответствующие различным состояниям (пять состояний) увлажнения вероятности. В рамках теории принятия решений предложен метод снижения потерь отрасли от данного явления. Эта же задача сформулирована в рамках линейного программирования. Приводятся результаты модельных расчетов.

В рамках исследования динамических и стохастических процессов региональной экономики предложен новый метод анализа динамики национальной экономики. Суть метода заключается в решении двухточечной краевой задачи для уравнения Са-муэльсона–Хикса методом двукратного решения задачи Коши в сочетании с методом прогонки. Для эффективного решения поставленной задачи анализа национальной экономики применяется метод инвариантного погружения.

	<p>Для моделирования ориентированной на экономику региональной транспортной подсистемы предложена модель, основанная на энтропийном подходе Гиббса-Шеннона и Реньи. Качественный анализ модели показывает, что региональные границы оказывают значительное сдерживающее влияние на транспортные потоки, значительно различающиеся между регионами и зависящие от направления пересечения границы, что имеет очевидные последствия для региональной экономики. Показана возможность применения гравитационной модели транспортной системы для решения оптимизационных задач ее организации в регионе.</p> <p>Построены математические модели охлаждения и замораживания живой биологической ткани протяженным линейчатым криоинструментом плоской формы, располагаемым на ее поверхности. Нелинейные источники тепла специального вида, позволяют учесть эффект пространственной локализации температурного поля, а также тепло, выделяющееся при кристаллизации межклеточной и внутриклеточной жидкостей. Построены локально-одномерные разностные схемы для численного решения соответствующих двумерных краевых задач. Для трех видов функциональных зависимостей источников тепла проведено ряд расчетов на ЭВМ, подтверждающих эффективность предложенного метода исследования. Модели могут иметь практическое применение в криомедицине.</p> <p>Проведено исследование изменений в возрастной структуре населения в мировом масштабе, выявлены закономерности и территориальные особенности трансформации возрастной структуры населения на региональном уровне. Выявлены тенденции демографических процессов и определены проблемные узлы социально-демографического развития. По данным конкретного региона построена интегральная функция для смертности и исследована чувствительность данного демографического показателя к вариациям социальных показателей. В рамках проекта «Демографическое самочувствие России» проведен социологический опрос населения КБР с охватом 600 респондентов. Исходя из предварительного анализа результатов опроса, определены возможные параметры воспроизводства населения, выявлены основные причины, сдерживающие рождаемость в регионе, построены тренды демографического развития.</p> <p>Рассчитана оценка уровня возможных инвестиционных рисков (политический, экономический и социальный, криминальный, экологический, финансовый и законодательный), предложены пути их снижения, разработана система управления риском в регионе, даны рекомендации по ведению процесса снижения инвестиционных рисков. В результате проведения диагностики инвестиционной привлекательности региональных</p>
--	---

	<p>социально-экономических систем СКФО выявлены основные факторы, формирующие инвестиционный климат и влияющие на инвестиционные риски, т.е. комплекс сформировавшихся финансовых, экономических, социальных, политических, правовых и культурных условий, которые отражают степень вероятных рисков вложения капитала, качество инфраструктуры и эффективность вложения капитала.</p> <p>Построена концептуальная модель управления региональными экономическими системами для обеспечения опережающего развития на основе открытых инноваций. Модель характеризуется направленностью на получение мультипликативного эффекта за счёт расширения партнерских отношений и связей с различными инновационно-активными акторами внешней среды. Разработан информационный механизм управления реализацией представленной модели, предусматривающий объединение в виртуальном пространстве потенциальных участников интегрированных инновационных бизнес-структур на основе технологий интеллектуального управления. Прикладная значимость результатов связана с возможностью их использования при совершенствовании инфраструктурной поддержки инновационного предпринимательства в регионе.</p> <p style="text-align: right;">ИИПРУ КБНЦ РАН</p> <p>Разработаны методы и система нейросетевого прогнозирования событий с непрерывным обучением и несовершенством выборок временных рядов, отличающиеся повышенной точностью, непрерывным учетом изменяющихся законов поведения наблюдаемых процессов, отсутствием прерывания обучения на время прогнозирования, правилами управления ассоциативным вызовом информации из памяти рекуррентных нейронных сетей, предназначенные для автономных интеллектуальных систем для прогнозирования потоков различных событий.</p> <p style="text-align: right;">СПИИРАН</p> <p>Получены оценки первого сопряженного времени вдоль геодезических в субримановой задаче на группе Картана. Эта суб-риманова задача дает фундаментальную локальную аппроксимацию управляемых систем с двумерным линейным управлением в пятимерном пространстве. Разработаны новые методы оценки сопряженного времени для левоинвариантных субримановых задач на группах Ли: метод функций сравнения, метод «разделяй и властвуй», гомотопическая инвариантность индекса второй вариации, проекция в субримановы задачи меньшей размерности. Доказано, что геодезические</p>
--	--

остаются локально оптимальными до первого времени Максвелла, соответствующего симметриям задачи.

Выполнено развитие математического аппарата методов оптимизации для случая, когда в задаче присутствует усреднение целевой функции и/или ограничений. Было показано, что многие задачи минимизации производства энтропии, возникающие в теории информации, необратимой термодинамике и микроэкономике, могут быть сведены к задачам усредненной оптимизации. Полученные результаты проиллюстрированы на примере цикла тепловой машины максимальной или заданной ненулевой мощности и процесса необратимого ресурсообмена. Получены оптимальные формы соответствующих циклов.

На основе использования модели процесса ректификации и аппарата оптимизационной термодинамики, разработан алгоритм, позволяющий выбрать энергетически-оптимальную структуру каскада колонн ректификации на начальном этапе проектирования. Процесс разделения многокомпонентных смесей с помощью колонн ректификации является одним из наиболее важных и наиболее энергозатратных процессов в химической технологии. Повышение его энергоэффективности возможно за счет «правильно» спроектированной системы автоматического управления и должным образом выбранной структуры системы.

Разработана математическая модель многопоточной системы теплообмена, предложен алгоритм выбора ее оптимальной структуры.

Многопоточный теплообмен — один из классических примеров необратимых технологических процессов, где важной является задача об оптимальной структуре системы теплообмена с многими потоками, минимизирующей общее производство энтропии в системе.

На основе аналога достаточных условий оптимальности Кротова получены достаточные условия относительного минимума для дискретно-непрерывных систем. Эти условия могут быть использованы как проверочные для предлагаемого режима управления, так и для построения численных методов. Полученные результаты важны для оптимизации систем со сложной и переменной структурой.

Рассмотрена кинематическая модель мобильного робота с прицепом, движущегося по плоскости без препятствий. Предложен метод приближенного решения задачи, опирающийся на недавние результаты в геометрической теории управления. Разработан ряд новых итерационных алгоритмов и программ, успешно решающих поставленную задачу в идеальном случае — при отсутствии ограничений. На основе этих алгоритмов предложен

	<p>специализированный алгоритм перепарковки, решающий частный случай задачи, когда начальное и конечное положение робота совпадают, и учитывающий фазовое ограничение на угол поворота прицепа, возникающее в реальных системах. Работа алгоритмов и программ протестирована на двух натурных моделях колёсного робота с прицепом.</p> <p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Выполнено моделирование процесса нагрева криогенной топливной мишени (КТМ) до тройной точки твёрдого водорода (H₂) или дейтерия (D₂) при различных условиях теплообмена. Дана расчётная оценка и проведена оптимизация времени жизни КТМ в экспериментальной вакуумной камере с тёплыми стенками. На основании проведённых исследований пред-ложен концептуальный дизайн специализированной криогенной системы, нацеленный на минимизацию потенциальных рисков при функционировании системы.</p> <p>Предложен метод построения множества допустимых движений динамической системы, обладающей свойством дифферен-циальной плоскостности. Метод позволяет строить движения, реализуемые системой с учетом ограничений на управление. Также предложен метод построения динамической обратной связи, обеспечивающей реализацию заданной траектории дина-мической системы. Оба метода были реализованы для модели робототехнической системы с независимо управляемыми коле-сами.</p> <p>Предложен оригинальный подход к решению задачи навигации коллектива агента, основанный на комбинации алгоритмов индивидуального планирования (и перепланирования) и децентрализованного избегания столкновений на этапе выполнения плана. Были проведены работы по совершенствованию методов и программных средств построения моделей когнитивных процессов субъектов деятельности и их коалиций, а также представлены методы определения множества допустимых дви-жений и построения управления в задаче следования по заданной траектории и предложен вычислительно эффективный ал-горитм построения обратной связи в нелинейной сингулярно возмущенной задаче стабилизации с тремя группами движений.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Предложена формальная модель программы ПЛК в виде системы переходов гиперпроцессов, а также темпоральная логика cycle-LTL на основе логики LTL для формализации свойств ПЛК. Показана возможность сведения задачи верификации ме-тодом</p>
--	---

	<p>проверки моделей для требований, заданных в логике cycle-LTL, к задаче верификации требований, определённых в логике LTL.</p> <p>Предложен метод дедуктивной верификации аннотированных Reflex-программ, который включает четыре шага:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) аннотирование исходной Reflex-программы через задание условий запуска, ограничений на окружение и инвариантов цикла управления, 2) трансляцию аннотированной Reflex-программы в аннотированную Си программу, 3) генерацию условий корректности для результирующей Си программы, 4) доказательство порожденных условий корректности. <p>Предложена новая СЕ-модель комплексного нейрона конца линий, которая базируется на фильтрах Габора, находящихся в противофазе и обеспечивает высокий отклик на конце линии при относительно низкой вычислительной сложности.</p> <p>Предложен алгоритм траекторного управления движением мультироторного аппарата в задаче отслеживания целевого по-ложения. Создан программно-аппаратный комплекс системы автоматического управления полётом. Экспериментально подтверждена эффективность предложенного ранее метода планирования маршрута с использованием кривых Корню, обеспечивающего плавное изменение перегрузки на поворотах. Достигнутая точность позиционирования квадрокоптера относительно желаемой траектории при полётах в помещении составила 0,05–0,1 м.</p> <p>Для управления группой подвижных автономных объектов разработан программно-аппаратный комплекс, включающий математические алгоритмы формирования управляющих команд, которые обеспечивают движение по заданным траекториям, поддержание требуемого расположения объектов в группе и перестроение группы, методы обхода препятствий, оценивания и компенсации погрешности алгоритмов определения местоположения при автономном движении в заранее неизвестном окружении.</p> <p>Сделан выбор и обоснование физико-технических аспектов создания узлов Z-координаты и вспомогательной Y-координаты для базовой платформы, используемой при создании перспективного технологического оборудования для синтеза элементов фотоники.</p> <p>Рассмотрен процесс получения данных научными приборами солнечного телескопа, включающими спектральные блоки, механические модуляторы, видеокамеры, механизмы перемещения. Предложен альтернативный метод синхронизации, основанный на планировании требуемых процессом измерения состояний устройств в заданные (заранее определенные) моменты времени.</p>
--	--

	<p>Проведены натурные испытания модели устройства НТТР-фильтрации с пост-анализом запросов к интернет-контенту в рамках действующего сегмента сети института.</p> <p>Представлена разработка экспериментальной автоматизированной установки для производства трубчатых заготовок ано-да твёрдооксидных топливных элементов из гомогенизированной пасты методом экструзии</p> <p>Разработан и апробирован в серии вычислительных экспериментов критерий останова счета при определении параметров начального возмущения в источнике цунами по записи части профиля волны в одной точке.</p> <p>В результате исследования, с проверкой на практике, возможностей оптимизации решений для макета отказоустойчивой доверенной детерминированной системы контроля и управления реального времени одноранговой архитектуры с виртуальными контроллерами, дополненной комплексом специализированных средств информационной безопасности, уточнены требования к организации и функциям системы, определены ранее не исследованные перспективные решения, архитектурные в том числе, для обеспечения информационной безопасности систем управления для критически важных инфраструктурных и промышленных объектов.</p> <p>Разработаны и исследованы алгоритмы отслеживания параметров съёмочной видеокамеры и объектов съёмки в задачах автоматической и полуавтоматической передачи данных с помощью управляемых PTZ-видеокамер с функциями панорамирования (Panning), наклона (Tilt) и масштабирования (Zoom). В отличие от неподвижных стационарных видеокамер программно - управляемые PTZ-видеокамеры с расширенными функциональными возможностями управления и анализа информационного видеопотока обеспечивают создание высокоинформативного тематического видеоконтента для обучающих и тренажёрных систем.</p> <p>Разработан метод реконструкции 3D поверхности реальных объектов по стереоизображениям с формированием иерархической воксельной структуры модели объекта в виде восьмеричного дерева и ее преобразованием в функциональное описание на основе функций возмущения. Основные достоинства метода: быстрый поиск описывающих функций, существенное уменьшение количества данных для задания поверхностей сложных объектов.</p> <p style="text-align: right;">ИИЭ СО РАН</p>
--	---

	<p>Разработана технология расчета траекторий и построения 3D моделей объектов в динамической сцене по видеоинформации, фиксируемой автономным роботом, с использованием плотного множества 3D точек. Технология основана на применении точечного представления объектов сцены и визуального метода навигации. Предложены оригинальные методы и алгоритмы решения задач идентификации динамических объектов, расчета их траекторий и 3D реконструкции по стереоизображениям. Получены оценки эффективности в вычислительных экспериментах с виртуальными сценами применительно к подводной робототехнике. Практическая значимость заключается в возможности применения технологии на автономных подводных роботах для повышения точности навигации и реконструкции обстановки.</p> <p style="text-align: right;">ИАПУ ДВО РАН</p> <p>Исследования в рамках одной темы проводились по 4 направлениям работ, получены следующие результаты:</p> <p>Структура промышленного предприятия является определяющим фактором при построении комплексной системы защиты информации. В связи с этим разработанная модель позволяет охватить все структурные подразделения и объекты промышленного комплекса, осуществляющие работы с конфиденциальной информацией. Комплексный подход к решению проблемы защиты информации предусмотрел ее решение на основе единой концепции, представляющей собой совокупность научно обоснованных решений, необходимых и достаточных для оптимальной организации защиты информации.</p> <p>Инвариантный метод структурно-параметрического синтеза для решения задач многокритериальной Парето-оптимизации объектов различной технологической природы. Обеспечение безопасных и эффективных этапов жизненного цикла на примере формирования технологических процессов в междисциплинарных (на стыке мехатроники и медицины) проектах.</p> <p>Разработана структура электронных схем и систем на базе программируемых коммутаторов. Предложены методы обеспечения надежности и живучести коммутаторных схем.</p> <p>Проведен сравнительный анализ классического и аппроксимационных методов спектрального анализа сигналов. Рассмотрены примеры использования аппроксимационных методов для решения практических задач вибродиагностики технических и биотехнических систем.</p> <p style="text-align: right;">ИКТИ РАН</p>
--	--

<p>37. Научные основы и применения информационных технологий в медицине</p>	<p>Обоснована и апробирована многоэтапная процедура идентификации нуклеотидов в процессе массового параллельного секвенирования с вычислением вероятности ошибки определения нуклеотидного основания, обеспечивающим сопоставление признаков с вероятностями ошибок в целевом наборе данных.</p> <p>Разработаны экспресс-методика неинвазивного оптического контроля кислородного обеспечения тканей человека на основе многоканального анализатора спектров и модуль обучения и распознавания образов медико-аналитической диагностической системы, создающий «цифровой образ» функционального состояния человека, отслеживающий его динамику и отклонение от нормы. Методика может быть использована при мониторинге процесса восстановления после перенесенных заболеваний (в т.ч. COVID-19).</p> <p>Разработан метод диагностики заболеваний по данным масс-спектрометрического анализа выдыхаемого воздуха, осно путем набора массива спектров в пространство главных компонент. Вероятность заболевания определяется по евклидовой метрике этого пространства.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>В процессе работы проведен набор 50 пациентов с ишемической болезнью сердца. Все набранные пациенты обследованы в соответствии с намеченным планом. У части больных выявлено изменение миокарда ЛЖ (гипертрофия) вследствие болез-ни. Выявленные на ЭКГ покоя нарушения ритма не являются патологией. Части больных выполнялась мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий, при наличии показаний (стеноз в КА более 50%, стенокардия выше 2 ФК на фоне оптимальной медикаментозной терапии) выполнялось чрескожное коронарное вмешательство.</p> <p>Проведен анализ проб воздуха обследованных пациентов значимых различий между образцами воздуха не обнаружено, таким образом, сформирована усредненная спектрограмма выдыхаемого воздуха для пациента с ИБС, что в дальнейшем бу-дет использовано для сравнения с пробами воздуха, полученными от здоровых добровольцев, и пациентов с другой патоло-гией сердечно-сосудистой системы.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ НИИСИ РАН</p> <p style="text-align: center;">Разработана факторная модель прогнозирования профессиональной работоспособности человека на основе интегральных индексов оценивания</p>
---	--

физиологических, психологическими, сенсорных данных, обеспечивающая качественный показатель профессионального здоровья и оценку функционального состояния человека в условиях стресса или при патологии. Новизна модели заключается в применимости для широкого круга условий функционирования человека, прогнозирования состояний и возможности спортсменов в условиях длительного психоэмоционального стресса, для формирования программ реабилитации при заболеваниях и травмах нервной и двигательной систем.

СПИИРАН

Предложено направление развития медицинской помощи путем расширения ее модели (биопсихосоциальная модель) и за счет использования возможностей медицинских информационных технологий. Рассмотрены понятия континуума здоровья и континуума помощи. Выделены части континуума помощи, в которых практически отсутствует информатизация. Причиной такого отсутствия является то, что эти части континуума и соответствующие целевые аудитории не охвачены организационной моделью здравоохранения. Предложено направление развития медицинской помощи в привязке к возможностям средств информатизации.

Рассмотрены требования, которые предъявляет к средствам информатизации биопсихосоциальная (БПС) пациент-центрированная модель. Предложены подходы, которые обеспечивают решение задач автоматизации в рамках БПС модели: архитектура экосистемы и пациент-центрированная онлайн платформа как цифровая инфраструктура взаимодействия потребителей и поставщиков медицинских услуг. Описаны принципы работы, функции и сервисы онлайн платформы. Результаты предназначены для разработчиков ПО МИС.

Рассмотрены постановка и алгоритмы решения задачи о составлении расписания диагностических и лечебных мероприятий, назначаемых пациентам в медицинской информационной системе. Решена задача об оптимальном многодневном маршруте оказания лечебных процедур пациенту с учетом расписания работы врачей. Результаты могут быть применены для оптимизации использования ресурсов медицинской организации.

Рассмотрены подходы к обеспечению безопасности лечения пациента (Patient Safety) в медицинской организации на примере оперативного лечения. Предложенный кейс основан на стандарте JCI IPSTG4 «Обеспечить безопасность хирургии» и включает в себя реализацию предоперационной верификации и тайм-аута средствами МИС. Предложен

	<p>возможный интер-фейс как цепочка взаимосвязанных чек-листов – «Зеленая волна безопасности пациента при оперативном лечении». Результаты способствуют повышению безопасности и качества медицинской помощи средствами ИТ.</p> <p>Обобщен многолетний опыт внедрения медицинских информационных систем (МИС) в медицинских организациях. Про-анализирована трансформация представлений медицинского сообщества о процессе внедрения МИС и ее эффективности за период с 1994 по 2020 годы. Рассмотрены особенности внедрения МИС в крупных лечебно-профилактических объединени-ях. Отмечена необходимость реорганизации бизнес-процессов медицинской организации, включая клинические процессы. Результаты могут быть востребованы всеми специалистами, участвующими в автоматизации медицинских учреждений.</p> <p>Предложены подходы к решению задачи оптимального распределения операционных ресурсов (врачей, операционных по-мещений, времени и т.д.). Результаты полезны ответственным за оптимизацию и реинжиниринг бизнес-процессов ЛПУ, ру-ководителям ИТ-служб, разработчикам программного обеспечения медицинских информационных систем.</p> <p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Продолжен метод ультразвуковой визуализации, основанный на разложении регистрируемого пространственно–временного сигнала решетки в спектр плоских, импульсных волн.</p> <p style="text-align: center;">НТЦ УП РАН</p> <p>Построены и исследованы математические модели эпидемического процесса с учетом вероятностных механизмов распро-странения и при частичной иммунизации, позволяющие использовать их для изучения заболевания коронавирусом COVID-19.</p> <p>Разработан комбинированный подход, на основе применения многомерного классификатора методов анализа риска, с целью решения различных задач анализа и прогнозирования пандемии COVID-19. Комбинированный подход дает возможность эффективно сопоставлять и верифицировать полученные результаты, например, выявлять общие биологические закономер-ности и социальные особенности управления пандемией COVID-19 в различных странах.</p>
--	---

	<p>Проведены разработка и апробация алгоритмов sentiment-анализа биомедицинских текстов и метрического анализа сложных данных, примененных для разработки эффективных и безопасных методов профилактики COVID-19.</p> <p>Создан экспериментальный вариант интеллектуальной системы ИС-РПЖ для дифференциальной диагностики рака поджелудочной железы у больных хроническим панкреатитом. Система создана в сотрудничестве со специалистами Московского клинического научного центра имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы. Создан экспериментальный вариант интеллектуальной системы JSM-ONCO для анализа данных о лечении больных с опухолью меланомы. Система создана в сотрудничестве со специалистами НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России. Совместно с ФГБНУ «Научный центр психического здоровья» (НЦПЗ) Минздрава РФ разработаны средства представления знаний для диагностики психиатрических расстройств, в частности, депрессии.</p> <p>Предложена методика и реализована математическая модель численного исследования метода при распознавании дефектных объектов, применительно к оцениванию состояния здоровья систем организма человека по параметрам периферической крови. Изучены свойства впервые разработанного статистического классификатора, основанного на нелинейной регрессии и имеющего вероятностные оценки. Введены новые понятия, позволяющие проследить за динамикой качества распознавания объектов, представляющих собой заданную модификацию элементов обучающего множества.</p> <p>Разработаны новые процедуры дифференциальной диагностики и прогнозирования заболеваний с использованием моделей и методов искусственного интеллекта. Показаны возможности визуального анализа движения и скопления стволовых клеток в определенных зонах при остром нарушении мозгового кровообращения. Продемонстрированы возможности медицинских гаджетов (Интернета вещей) в анализе динамики состояния организма человека в интеллектуальной системе здоровьесбережения. Показано место интеллектуальной поддержки врачебных решений при подборе лечения с учетом безопасности для конкретного пациента.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ ИУ РАН</p> <p>Отработаны подходы к лазерной биопечати методом прямого лазероиндуцированного переноса гидрогелевых микрокапель в рамках технологии ЛИМС (лазерной инженерии микробных систем), направленные на оптимизацию процесса лазерного переноса клеток с точки зрения их выживаемости. Выполнена калибровка и отладка систем лазерной</p>
--	--

	<p>биопечати для решения ряда практических задач. Осуществлен подбор и анализ используемых поглощающих металлических покрытий, определены параметры оптимального донорного покрытия на основе титана, обладающего высокой адгезией к поверхности стеклянной пластины. Проведены оценки температуры в области, подвергшейся лазерному воздействию, достигающие температуру плавления металла. Показано что существенного нагрева биологического материала не наблюдается, вследствие теплоизоляции гелем толщиной несколько десятков мкм.</p> <p>Составлен и отработан алгоритм подбора параметров процесса поверхностно-селективного лазерного спекания для полимерных порошков различных фракций. Подготовлены трехмерные структуры из полимерных порошков различных фракций, проведена характеристика и общий анализ строения трехмерных структур. Измерен угол смачивания для полимерного порошка, определен тип взаимодействия порошка с водой, выступающей в качестве сенситизатора нагрева. Проведено исследование процесса рассеяния лазерного излучения в полимерном порошке мелкой фракции, в том числе с нанесенной водой. Собрана оптическая схема для измерения долей рассеяния и поглощения света в полимерных порошках. Получены количественные соотношения процессов поглощения и рассеяния, происходящих в полимерных порошках. Отработан технологический процесс изготовления мелкосерийных партий образцов, пригодных для восстановления повреждений мягких тканей.</p> <p>Разработана новая фотополимеризуемая композиция на основе глицидилметакрилата гиалуроновой кислоты (ГМГК) для трехмерной экструзионной (3D) печати гидрогелевых тканевых инженерных конструкций. С помощью МТТ тестов, проточной цитометрии и сканирующей электронной микроскопии проведены сравнительные <i>in vitro</i> исследования биосовместимости полученных образцов с аналогичными матриксами из полилактогликолида (ПЛГ). Противовоспалительные и проангиогенные свойства гидрогелевых матриксов <i>in vivo</i> оценивались на модели дорсальной кожной складки мышей с помощью прижизненной флуоресцентной микроскопии на протяжении 14 дней с последующим гистологическим и иммуногистохимическим анализом. Показано, что имплантированные ГМГК матриксы способствуют повышенной (по сравнению с ПЛГ) васкуляризации и ускоренному прорастанию в них окружающих тканей <i>in vivo</i> при менее выраженной воспалительной реакции последних. Высокая биосовместимость и ангиогенный потенциал новых ГМГК матриксов позволяют рассматривать эти изделия в</p>
--	--

качестве перспективных кандидатов для их эффективного применения в регенеративной медицине.

Предложен, реализован и исследован процесс формирования многослойных биоактивных биорезорбируемых полимерных матричных структур за счет комбинированного использования технологий сверхкритической флюидной (СКФ) пластификации алифатических полиэфиров с их последующим вспениванием и электроспиннинга растворами полилактогликолида и коллагена I типа в гексафторизопропанолe различных концентраций. Проведено комплексное исследование структурных, физико-химических, механических и биохимических свойств полученных гетерогенных матриц, продемонстрировавшее их высокую цитосовместимость и возможность дальнейшего использования для решения широкого круга задач тканевой инженерии.

Разработаны методы управления распределением терапевтически значимых концентраций фармацевтических субстанций, имеющих низкую (менее 10⁻⁵ моль/л) растворимость в сверхкритическом диоксиде углерода при температурах и давлениях варьируемых в диапазонах от 35 до 80°C и 10,0 до 30,0 МПа, соответственно, при их инкапсуляции в алифатические поли-эфиры с использованием технологий СКФ пластификации с последующим вспениванием и PGSS (формирование частиц из насыщенных газами растворов). Контроль распределения биоактивных веществ на поверхности и в объеме полимерных матриц и микрочастиц осуществлялся методами сканирующей электронной микроскопии и спектроскопии комбинационного рассеяния с высоким (~ 1 мкм) пространственным разрешением. На примере антибиотиков широкого спектра действия - гентамицина и левофлоксацина, продемонстрировано устойчивое формирование кластерных распределений их концентраций в полиэфирных структурах в случае механического криоизмельчения и смешивания исходных компонентов. При этом показана высокая эффективность пространственной гомогенизации этих распределений за счет предварительного осаждения фармсубстанций из их водных растворов на частицы исходных полилактогликолидов.

Для создания наночастиц применялся комбинированный метод механического диспергирования с последующей фрагментацией с помощью лазерного разрушения или более тонкого размол в коллоидных мельницах. Наночастицы оксидных бронз после механоактивации в шаровых мельницах имели средний размер ~200-300 нм и использовались для изменения оптических свойств биотканей. Получены также коллоидные растворы наночастиц оксидных бронз с размерами дисперсной фазы ~ 20 нм за

счет более тонкого размола. Показано, что наночастицы K и Na титановых оксидных бронз K_xTiO_2 и Na_xTiO_2 в водных коллоидных растворах обладают магнитной чувствительностью, зависящей от способа приготовления. Удельная магнитная восприимчивость наночастиц измерялась по методу Гюи-Фарадея. Для разделения магнитных наночастиц использовалась магнитная ловушка. Численное моделирование движения магнитных наночастиц в ловушке, состоящей из 2-х кольцевых постоянных магнитов с противоположным направлением магнитных полюсов, показало, что время пролета наночастиц сильно зависит от градиента магнитного поля и размеров наночастиц, но слабо зависит от начальной скорости введения наночастиц в центр магнитной ловушки.

Проведен сравнительный анализ структуры реберного хряща при различных механических нагрузках. В спекл-исследованиях получены значения функции контраста и коэффициента корреляции Пирсона для реберного хряща при изгибе на кольцах разного диаметра при непрерывном и импульсном лазерном нагреве, приводящем к образованию дополнительных поверхностей раздела. Показано, что при больших механических нагрузках, соответствующих меньшему радиусу кривизны образца, возникающие термические напряжения влияют на внутреннюю структуру сильнее, чем при большом радиусе кривизны. Проведены сравнительные исследования структуры хрящевой ткани человека в норме и патологии, соответствующей возрасту. Выявлены характерные особенности взаимодействия хрящевой ткани с лазерным излучением ИК-диапазона, свидетельствующие о большей прозрачности ткани в данной области спектра, меньшей подвижности ее структурных элементов при лазерном воздействии. Проведен анализ морфологии и состава хрящевых образцов, показывающий частичное замещение хрящевой структуры в возрастном реберном хряще плотными костными включениями. Сформулированы рекомендации по оптимизации лазерной лечебной технологии по изготовлению имплантатов из реберного хряща для случая хряща с возрастными изменениями и кальцинацией.

Исследованы особенности фоточувствительных индуцируемых лазерным излучением клеточных сигнальных сетей в условиях гипоксии и нормоксии. Проведено сравнение долгосрочной реакции на короткий лазерный сигнал модельных опухолей у крыс в стадии гипоксии и культивируемого в условиях нормоксии монослоя опухолевых клеток. Показана возможность вовлечения в лазерноиндуцируемые генно-метаболические сигнальные сети эпигенетических процессов в результате транслокации эндогенного фоторецептора – цитоглобина в клеточное ядро. В отличие от монослоя опухолевых клеток, где после

низкоинтенсивного лазерного воздействия наблюдается стимуляция клеток в фазе активного синтеза ДНК, лазер-ное облучение модельной опухоли, приводит к повышению эффективности химиотерапии за счет долгосрочного ангиоген-ного эффекта, обеспечивающего лазерную коррекцию гипоксии.

Для выделения информационной компоненты исходного автодинного сигнала в одномодовых CO_2 лазерах с ВЧ накачкой активной среды проведено тестирование различных алгоритмов обработки исходного сигнала. Тестирование алгоритмов проводилось при формировании автодинных сигналов от вращающегося диска и от биомоделей *in vitro* процессе из лазерно-го испарения. Установлено, оптимальным является алгоритм получения спектра мощности автодинного сигнала для участка на переднем или заднем фронте лазерного импульса (в зависимости от мощности излучения) после вычитания усредненного лазерного импульса. Оптимальным является усреднение по 10-35 лазерным импульсам в зависимости от параметров лазерно-го излучения. Способ выделения информационной компоненты исходного сигнала может быть использован при разработке программно-аппаратных средств для интеллектуальных лазерных хирургических систем.

Проведен расчет полуширин и сдвигов вращательных спектральных линий $^{12}\text{C}^{16}\text{O}$ уширенных аргоном на основе классической ударной теории Гордона. Классически точные траекторные 3D расчеты CO-Ar бинарных столкновений выполнены на поверхности потенциальной энергии, разложенной по полиномам Лежандра. Коэффициенты уширения и сдвига $^{12}\text{C}^{16}\text{O}$ линий исследованы в широком температурном интервале ($T = 100\text{--}400\text{ K}$). Результаты классических расчетов находятся в хорошем согласии с различными экспериментальными данными. Для моделирования CO неударного профиля, учитывающего конечность длительности столкновений, был использован профиль Бирнбаума. Прямой классический траекторный подход (вместо предложенного Бирнбаумом) был использован для расчета усредненного времени столкновений для отдельных значений линиии температуры. Полученные результаты могут быть использованы для наполнения различных баз спектроско-пических данных.

Изучена модификация спектров наночастиц кремния, синтезированных плазмохимическим методом, при обработке им-пульсным лазерным излучением в среде сверхкритического диоксида углерода с добавками красителя,кислорода, озона и во-дорода. Показано, что в результате проведенного синтеза образуются устойчивые конъюгаты наночастиц кремния с молеку-лами красителя, обладающие фотолюминесценцией в окне прозрачности биологических тканей. Полученные наночастицы охарактеризованы методами спектроскопии, электронографии, ЭПР анализа.

	<p>Проведено экспериментальное моделирование лазерной облитерации вен. Обнаружена асимметрия распространения теп-ла при лазерной облитерации варикозных вен, а также эффект генерации затопленной струи при поверхностном нагреве жидкости лазерным излучением. Показано, что энергия лазерного излучения преимущественно поглощается в этой струе.</p> <p>Были синтезированы гибридные наноконструкции. на основе апконвертирующих и магнитных наночастиц (НЧ), проявляющие как магнитные, так и люминесцентные свойства. Было показано, что наночастицы $\text{NaYF}_4:\text{Yb}_3^+$, $\text{Tm}_3^+/\text{NaYF}_4$ обладающие эффектом апконверсии, обычно используемые для биовизуализации, перспективны в качестве поглотителей света ближнего инфракрасного диапазона для фототермической терапии (ФТТ). Достижимая температура биоткани, марки-рованной НЧ, достаточно высока для проведения процедуры ФТТ из-за резонансного поглощения света ближнего ИК диапа-зона спектра ионами Yb_3^+. Была разработана математическая модель, описывающая нагрев биоткани на основе уравнений теплового баланса, подтвержденная экспериментально полученными термографическими картами мыши при воздействии лазерного излучения с длиной волны 975 нм. Было обнаружено, что биоткани с включенными апконвертирующими НЧ нагреваются на 2 °С сильнее по сравнению с области не содержащими НЧ, и что важно, при интенсивности лазерного излу-чения ниже 1 Вт/см², что попадает в диапазон разрешенных к применению интенсивностей лазерного излучения для данного диапазона длин волн. Клеточный ответ на гипертермию, инициированную апконвертирующими наночастицами, при субкритических температурах (ниже 42 °С) был продемонстрирован путем измерения экспрессии белка теплового шока. Эти экспериментальные факты указывают на то, что сечение поглощения ионов Yb_3^+ в апконвертирующих НЧ относительно ве-лико, а микроскопическая температура наночастиц превышает интегральную температуру биоткани. Таким образом, новый подход, основанный на использовании апконвертирующих НЧ без каких-либо адъювантных поглотителей света ближнего ИК диапазона спектра, глубоко проникающего в биоткани, может использоваться для визуализации и ФТТ.</p> <p style="text-align: right;">ИФТ РАН</p>
38. Проблемы создания глобальных и интегрирова информационно-телекоммуника-ционных систем и технологий и стандартов GRID	1. Были разработаны алгоритмы вычисления корректно округленного значения экспоненты для плавающих чисел двойной точности. Для округления могут использоваться все предусмотренные стандартом IEEE754 режимы округления. Так как для малых значений

	<p>аргумента требуется очень высокая точность вычислений, для этих значений аргумента были разработаны специальные алгоритмы. Их реализации в виде функций на языке С, оказались более чем на порядок быстрее реализаций ранее известных алгоритмов. Первый алгоритм может быть использован для аргументов x, таких что $x < 2^{(-36)}$, второй – для аргументов x таких, что $[-2]^{(-28)} < x < 2^{(-27)}$. Второй алгоритм может использоваться на большем множестве аргументов, но немного более сложен, чем первый.</p> <p>2. Разработана технология отладки многопроцессорных параллельных систем, функционирующих в реальном масштабе времени. Разработана программа визуализации и обработки геоинформационных данных, представленных в растровом формате.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ НИИСИ РАН</p> <p>Разработаны методология и информационно-аналитическая платформа проактивного управления жизненным циклом сложных систем на основе использования киберфизических систем, обеспечивающих процессы управления с постоянно актуализируемой и обрабатываемой информацией, и интеллектуальных интерфейсов с элементами визуального программирования, позволяющих различным категориям пользователей на профессиональном языке осуществлять адаптивное взаимодействие с платформой в ходе проактивного управления жизненным циклом сложной системы. Унифицированность и многофункциональность информационно-аналитической платформы позволяет создавать широкий спектр специализированных информационных систем, в том числе, разработан и внедрен единый виртуальный электронный паспорт изделий ракетно-космической техники, содержащий согласованную и корректную информацию об их состоянии однозначно воспринимаемую пользователями на всех этапах жизненного цикла и организовано серийное производство уникальных мобильных киберфизических сервисных систем с радиочастотной идентификацией оборудования.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>Разработан (находится в стадии отладки) вычислительный модуль с двумя интерфейсами GigabitEthernet, предназначенный для построения отказоустойчивых, энергоэффективных, горизонтально масштабируемых децентрализованных систем хранения данных. Модуль обеспечивает создание недорогих систем хранения данных, для которых распределенность и высокая доступность являются принципиальными требованиями безопасности, даже если требования к общей производительности системы не столь высоки.</p>
--	---

	<p>Выполнено моделирование схемных решений резервированного модуля питания, обеспечивающего сохранение данных, буферизованных в оперативной памяти узла системы хранения, при отказах электропитания, даже если накопитель HDD в момент отказа электропитания находился в состоянии сна. Предназначен для системы «холодного хранения», в которой по умолчанию HDD находятся в спящем состоянии, а запись на них данных из оперативной памяти происходит с некоторой периодичностью. Обеспечивает высокую энергоэффективность хранилища сенсорных данных.</p> <p>Разработаны принципы реализации распределенной, отказоустойчивой, горизонтально масштабируемой программной системы хранения сенсорных данных с использованием инфраструктуры распределенного программирования <code>riak_core</code>. Реализованы программные модули и накоплены данные для тестирования системы хранения потоком реальных сенсорных данных, позволяющие варьировать тестовую нагрузку заданием коэффициента ускорения времени.</p> <p style="text-align: center;">ИПС РАН</p> <p>Обоснованы научно-методические подходы к предоставлению облачных сервисов высокопроизводительных вычислений научным коллективам, выполняющими междисциплинарные научные исследования в различных областях науки и техники: 1) разработаны методы интеграции научных сервисов цифровой платформы с использованием системного интерфейса; 2) предложены подходы к управлению распределением ресурсов высокопроизводительных вычислительных комплексов для выполнения широкого спектра расчетов, показана необходимость формирования индивидуальной среды моделирования для решения прикладных научных задач, приведены алгоритмы управления ресурсами высокопроизводительных вычислительных комплекса и формирования индивидуальной среды моделирования; 3) исследованы особенности применения межпроцессного взаимодействия в среде виртуализации, связанные с построением единого связанного пространства контейнеров, взаимодействующих по высокопроизводительной вычислительной сети; разработаны подходы и алгоритмы развертывания и выполнения параллельных процессов в гибридном высокопроизводительном вычислительном комплексе; исследованы вопросы функционирования систем управления вычислительным процессом при предоставлении облачных услуг типа «платформа как сервис» с использованием технологий виртуализации; 4) показана эффективность организации научных исследований с использованием инфраструктуры Центров коллективного</p>
--	---

пользования (ЦКП); предложены методы расчета частных и обобщенных показателей эффективности ЦКП, а также общий методический подход к оценке его эффективности.

Получены фундаментально-прикладные результаты в области синтеза оптимального управления по актуальному состоянию робототехнических систем в сложных средах со статическими и динамическими ограничениями. Разработан подход на основе многоточечной стабилизации относительно некоторых оптимально расположенных точек в пространстве состояний, который позволяет за счет численного синтеза системы стабилизации увеличить надежность работы системы даже при наличии помех или неточностей модели. Разработан алгоритм, позволяющий использовать ресурсы параллельной обработки информации в локальной навигации скоростных мобильных (воздушных и наземных) роботов.

ФИЦ ИУ РАН

Исследована производительность компиляторов и системных библиотек на перспективных гибридных вычислительных платформах с архитектурой IBM POWER и Intel Xeon. Рассмотрена пропускная способность подсистем памяти, проведено сопоставление технологий параллельного программирования, изучены режимы работы и эффективность использования технологий одновременной многопоточности. По результатам проведенных численных экспериментов даны рекомендации по использованию оборудования подобного уровня для решения актуальных научно-технических задач.

Разработан алгоритм обнаружения и классификации термальных аномалий на изображениях вулканов, полученных в ночное время суток в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах. Проведено его тестирование на данных архива видеонаблюдения за вулканами Камчатки. Полученные результаты позволяют говорить о возможности применения созданного решения в задачах оперативного мониторинга вулканической активности на Дальнем Востоке России.

Рассмотрены алгоритмы анализа фотоснимков для оценки видимости вулканов и поиска ярких аномалий. Разработаны программные средства, предоставляющие набор инструментов для фильтрации и экспертной оценки изображений с целью поиска возможных признаков активности вулкана. Полученные результаты могут быть использованы в работе систем мониторинга вулканической активности для обеспечения безопасности авиации и защиты населения.

Описаны процедуры обработки спутниковых данных в решении сельскохозяйственных задач с использованием информации Российских метеорологических спутников. Приведено

	<p>краткое описание процедур кросс-калибровки приборов МСУ-МР («Метеор-М» №2) и МСУ-ГС («Электро-Л» №2) и атмосферной коррекции для прибора МСУ-МР. (ХФИЦ – ВЦ ДВО РАН совместно с Научно-исследовательским центром космической гидрометеорологии «Планета» (Хабаровск).</p> <p>Исследованы технологии предоставления пользователям высокопроизводительных вычислительных комплекс вычислитель-ных ресурсов в формате облачного сервиса. Проведена классификация программных систем пользователей, архитектура си-стемы управления вычислительным процессом, алгоритмы ее функционирования. Предложена архитектура и алгоритмы си-стемы организации вычислительного процесса, которые позволяют одновременно выполнять задачи, требующие различного программного обеспечения и технологий. Разработанные технологии могут использоваться в прикладных исследованиях.</p> <p>Разработаны алгоритмы управления сервис-ориентированными процессами детерминированных научных сервисов в ги-бридных вычислительных средах для использования в цифровых платформах для научных исследований.</p> <p style="text-align: center;">ХФИЦ – ВЦ ДВО РАН совместно с ФИЦ «Информатика и управление» РАН (Москва)</p> <p>Дан краткий обзор этапов развития Единой сети геодинимических наблюдений ДВО РАН, основных результатов сейсмологических и GPS/ГЛОНАСС-наблюдений, полученных в рамках целевой комплексной программы научных исследований ДВО РАН «Современная геодинимика, активные геоструктуры и природные опасности Дальнего Востока России (2009–2013 гг.)» и проектов ДВО РАН 2014, 2018, 2019 гг., а также достигнутых позиций ДВО РАН в области геодинимики.</p> <p style="text-align: center;">ХФИЦ – ВЦ ДВО РАН совместно с ИТиГ ДВО РАН им. Ю.А.Косыгина (Хабаровск), ИПМ ДВО РАН (Владивосток) и др.</p> <p>Разработаны средства создания масштабируемых приложений и их выполнения в среде, которая может включать ресурсы грид-систем, суперкомпьютерных центров и облачных платформ. В отличие от известных инструментариев, они базируются на применении инженерии знаний, непрерывной интеграции системного и прикладного ПО, конфигурирования ресурсов и мультиагентного управления. Ускорение вычислений, обеспечение их надежности и масштабируемости, а также повышение эффективности</p>
--	---

использования ресурсов при решении больших задач достигаются путем смягчения неопределенностей, возникающих при распределении вычислительной нагрузки, за счет извлечения знаний о времени выполнения приложений на ресурсах, классификации заданий, использования знаний о соответствии ресурсов классам заданий, а также сведений, получаемых в процессе разработки, доставки, развертывания и тестирования ПО. Практическая значимость разработанных средств показана при создании среды поддержки принятия решений в процессе моделирования Единой системы газоснабжения России с учетом отказов ее элементов.

Эффективность группы мобильных роботов во многом определяется ее способностью оперативно реагировать на возникающие изменения. Информирование всех членов группы об изменениях, способных повлиять на успех миссии, является не-тривиальной задачей для больших мобильных группировок, особенно в условиях ограниченной коммуникации, когда обмен данными может осуществляться только между физически близкими роботами. Исследована задача поиска такого маршрута движения для робота, обладающего важной информацией, который обеспечил бы наискорейшее оповещение распределенной группы роботов, функционирующей в заданном регионе. Предложена оригинальная постановка задачи, объединяющая в себе черты мультиагентных сетевых моделей и задач групповой маршрутизации. Ключевой особенностью постановки является тот факт, что каждый робот, получивший обновленные данные, также прекращает выполнение своих текущих целей и присоединяется к задаче группового оповещения. Для решения задачи предлагается ряд конструктивных эвристик для построения начальных маршрутов и процедура локального поиска для их дальнейшего улучшения. Получены результаты сравнительного анализа эвристик, разработаны алгоритмы для генерации реалистичного набора тестовых задач.

Для общей задачи математической оптимизации, где целевая функция и ограничения заданы d.c. функциями (т.е. представимыми в виде разности выпуклых функций) на основе условий глобальной оптимальности (УГО), разработаны новые специальные методы локального поиска, а также Схема (Стратегия) Глобального поиска. При этом важнейшее преимущество Схемы заключается в возможности использования для решения выпуклых линейаризованных задач, порожденных УГО, современных и классических методов выпуклой оптимизации, которые применяются «внутри» (на каждой итерации) методов локального поиска. Вся методология выглядит как матрешки: самая большая – Схема Глобального поиска; внутри – семейство методов локального поиска; и самые маленькие матрешки (для решения выпуклых задач) – классические методы оптимизации. Как следствие, для решения невыпуклых прикладных задач открываются возможности

	<p>применения современных пакетов прикладных программ. Разработанная Схема может применяться для поиска именно глобальных решений в сложных практических задачах экономики, управления, энергетики, военного планирования, технического проектирования, искусственного интеллекта и машинного обучения и т.д., и т.п.</p> <p>Разработана информационная технология создания интеллектуальных систем, а именно продукционных экспертных систем, переопределяющая и специализирующая принципы модельно-управляемого подхода, в частности: модели, метамодели, схемы метемоделирования и трансформаций.</p> <p>Научная новизна технологии обусловлена: включением в процесс разработки, переопределением и активным использованием вычислительно-независимой модели в форме онтологии; использованием авторских языков и нотаций: проблемно-ориентированного декларативного языка описания модельных трансформаций (TMRL); визуальной проблемно-ориентированной нотации для моделирования знаний в виде логических правил (RVML); оригинальным алгоритмическим и программным обеспечением, реализующим предлагаемый подход. Технология направлена на решение проблемы повышения эффективности и качества (технологичности) разработки компонентов проблемно-ориентированных систем искусственного интеллекта (включая базы знаний и экспертные системы). Технология апробирована при решении прикладных задач в области надежности и безопасности технических систем.</p> <p style="text-align: center;">ИДСТУ СО РАН</p> <p>На примере наукометрических показателей российских организаций за 2000–2018 гг. проведено аналитическое сопоставление фракционного счета, используемого в методике КБПР, с целочисленным. Показано, что со временем корреляция между фракционным и целочисленным счётом падает с 0,98 в 2002 г. до 0,8 в 2017 г. Это приводит к существенным изменениям в рейтинговании и категорировании этих организаций при использовании разных методов. Наибольшие различия фиксируются в группе ведущих университетов – участников Проекта 5-100, умеренные – среди научных организаций, а наименьшие – среди других вузов. Вероятными причинами являются: увеличение доли исследований в коллаборациях, «наукометрическое давление» в рамках государственной научной политики и недобросовестные публикационные практики.</p> <p>Хотя расхождения наблюдаются во всех областях наук, анализ методики КБПР выявил, что бенефициарами от её введения оказываются институты химического профиля и</p>
--	---

	<p>материаловедения, которые чаще публикуются в высокорейтинговых жур-налах и имеют небольшие коллаборации. В зону «проигрыша» попали организации, ведущие исследования в области физи-ки высоких энергией и университеты экономического профиля.</p> <p>Проект НИР: Сервис-ориентированные информационные технологии в задачах эффективной организации библиотечных процессов и поддержки научных коммуникаций.Руководитель: д-р пед. наук Наталья Степановна Редькина</p> <p>Разработана комплексная сервис-ориентированная модель эффективной организации библиотечных процессов и поддержки научных коммуникаций в веб-среде, в основе: 1) веб- и мобильные технологии; 2) сервисы систем автоматизации библиотечных процессов (на примере Единого центра автоматизации библиотечно-информационных процессов СО РАН); 3) стратегии развития библиотечных веб-ресурсов (каталогов, БД), включающих разнородную информацию (текст, видео, аудио, данные и др.) и виртуальных услуг (справочно-библиографических, библиотечных и др.); 4) система оценки их эффективности с помощью инструментов веб-аналитики и качественных методов, практик юзабилити тестирования, методов организа-ции и управления веб-представительствами. Выработаны рекомендации по повышению эффективности деятельности библиотек в веб-пространстве.</p> <p>Методика анализа научного направления как услуга научной библиотеки применена для тематик «рецептор-зависимый сиг-нальный путь регуляции апоптоза», «Семипалатинский ядерный полигон», «научные социальные сети», «палеопочвоведение», «проблемы загрязнения почв и подземных вод нефтью и нефтепродуктами». По последней теме, например, анализ мас-сива документов (13 708), выбранных из БД Web of Science за 1975–2019 гг., показал его положительную динамику с середи-ны 1990-х гг. и особенно активный рост в последнее время. Выявлены страны, организации и авторы, лидирующие по количеству публикаций; проанализированы периодические и серийные издания с высокой публикационной активностью и наиболее цитируемые работы. Визуализация этого направления с помощью программы CiteSpace показала, что основными направлениями исследований являются: биотрансформация; биodeградация нефти и нефтепродуктов в исследуемых средах; биоремедиация этих сред. Актуальный тренд – исследование влияние нетрадиционных методов добычи нефти на почвы и подземные воды. Каждый случай анализа – самостоятельное многоаспектное наукометрическое исследование, представляющее интерес для узких специалистов.</p> <p style="text-align: right;">ГПНТБ СО РАН</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

Разработаны методы и информационная технология мониторинга социальных сетей и защиты их пользователей от несанкционированно устанавливаемого программного обеспечения и сетевых атак, отличающиеся способностью выработки мер противодействия с учетом анализа «цифровых следов» пользователей, параметров их защищенности, социально-значимого поведения и оценки интенсивности их вовлеченности в информационные потоки. Внедрение технологии актуально для построения единого ситуационного центра мониторинга социальных сетей, позволяющего сократить затраты организаций, связанных предотвращением последствий социоинженерных инцидентов и ориентированного на решение задач противодействия техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, что особенно актуально в период распространения эпидемий.

СПИИРАН

Разработаны методы обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), которые в совокупности дают ускорение вычислений при обработке данных ДЗЗ более, чем в 10 раз по сравнению с неоптимизированными методами обработки этих данных. Экспериментальное исследование в части ускорения вычислений в задачах распознавания объектов и зон интереса в различных вычислительных системах подтвердило корректность предложенных подходов. В задаче выделения зон интереса с использованием предложенной упрощенной обобщенной метрики получены следующие результаты: при обработке шести снимков ДЗЗ общего вида на одном ядре процессора Intel Core i5-4670 ускорение в 352 раза; при обработке двух снимков ДЗЗ с пожарами на одном ядре процессора Intel Core i5-4670 ускорение в 393 раза; при обработке шести снимков ДЗЗ общего вида на одном ядре ARMv7 rev.1 ускорение в 405 раз.

Разработан пакетный протокол передачи данных между ПЛИС, использующий 6 портов ввода/вывода и обеспечивающий скорость передачи до 10 МБ/с (суммарно в обе стороны) при частоте 20 МГц. Реализованный протокол удовлетворяет всем требованиям, выдвинутых вычислительной системой на базе ПЛИС, отличаясь от широко используемых решений поддержкой пакетной передачи данных. Протокол полностью реализован на языке VHDL и используется в разработанной вычислительной системе. Возможен перенос разработанного протокола с повышением частоты на другие системы на базе ПЛИС или в специализированные микросхемы.

Разработана методика восстановления хода вычислений в гетерогенной вычислительной среде в случаях изменения состава вычислителей, а также модифицирован генетический алгоритм построения расписаний на основе статистических данных. Научная новизна предложенных решений заключается в использовании математического аппарата планирования и конечных автоматов, использовании механизма транзакций для обработки ситуаций удаления существующих и добавления новых вычислительных устройств, а также в наличии этапа улучшения предлагаемых решений (расписаний) за счет процесса мутации вариантов решений и этапа проверки предлагаемых решений на выполнимость. Значимость результата определяется тем, что он может быть использован для создания прототипа вычислительной системы, реализующей потоковую модель вычислений с динамически формируемым контекстом, в том числе в случае динамически формируемого состава вычислителей.

Построен экспериментальный образец принципиально нового вычислителя, позволяющего производить вычисления с практически неограниченной, контролируемой гарантированной точностью. При этом вычисления производятся параллельно, так что скорость вычисления практически не зависит от точности. Вычислитель имеет оптимизированную под него систему охлаждения. В ходе экспериментальных исследований получена производительность 10,49 Гигафлопс на ватт затраченной энергии, что соответствует топовым показателям из международного списка «Green-500».

ИПС РАН

Предложены эффективные схемотехнические решения для локальных синхронных и самосинхронных подсистем в рамках GALA-систем (глобально асинхронных систем с произвольной локальной синхронизацией). Предложен преобразователь унарного сигнала в парафазный сигнал с меньшими аппаратными затратами и более высоким быстродействием, чем известные технические решения в случае использования в GALA-системе локальной синхронной подсистемы. Предложены схемотехнические и топологические решения, реализация которых позволит поднять уровень сбоеустойчивости самосинхронных подсистем до абсолютной иммунности по отношению к кратковременным логическим сбоям.

Разработан и апробирован в виде макетного образца на отладочной плате нового поколения HAN Pilot Platform с ПЛИС Intel Arria10 SoC многоядерный сигнальный процессор. Гибридная многоядерная архитектура рекуррентного сигнального процессора (ГМАРСП) состоит из ведущего фон-неймановского процессора на управляющем уровне и

	<p>поточкового процессора с четырьмя вычислительными ядрами на операционном уровне. Вычислительные ядра объединены капсульным распределителем, обеспечивающим развертывание алгоритмической капсулы в параллельно-последовательный поток команд, и работают с 32-разрядными данными. Апробация VHDL-модели модифицированной ГМАРСП на типовом приложении цифровой обработки данных – распознавателе изолированных слов, – показала ее высокую эффективность при работе в режиме реального времени.</p> <p>Выполнены исследования и разработки: когнитивных методов, средств моделирования и оптимизации на основе вейвлет разложений и канонических разложений, ориентированные на новые архитектуры средств вычислительной техники; методического обеспечения оценивания и управления высокочастотными скачкообразными процессами в условиях неполной информации; методов классификации данных применительно к задачам медицинской диагностики; архитектур и нейронных сетей для построения среднесрочных прогнозов; методов обработки изображений с использованием нейронных сетей; методов решения задач повышения эффективности функционирования современных инфотелекоммуникационных и вычислительных комплексов. Создано методическое обеспечение, проведены эксперименты на рабочей станции «Эльбрус 801-РС».</p> <p>Разработаны комплексы математических методов, алгоритмов и программ выявления аномалий в информационных процессах распределенных информационно-вычислительных систем в части информационной безопасности. Рассмотрена возможность экономичного предотвращения массового вывода из строя слабозащищенных мобильных устройств поддержки цифровой экономики. Предложены методы организации адекватной защиты на основе доступных и дешевых средств.</p> <p>В рамках решения задачи «деперсонализации» данных при информационном обмене предложены алгоритм деперсонализации и математическая модель состава информации цифровых данных. Рассмотренное решение задачи подходит для решения следующих проблем практической организации информационного обмена данными в цифровой экономике: 1) Организация обмена данными между внутренними пользователями системы и внешними по отношению к ней пользователями и ИС. 2) Подтверждение неизменности данных при обмене. 3) Контроль процесса информационного обмена, отслеживание полной цепочки изменений данных.</p> <p>В парадигме нечеткого экстрактора построен метод внедрения криптографического ключа в биометрию радужной оболочки глаза. Успешно внедряется ключ размером до 65</p>
--	---

	<p>бит. Использование дополнительных шагов псевдослучайного перемешивания и мажоритарного битового кодирования позволило решить проблемы большой изменчивости и локальной коррелированности биометрических признаков. Метод протестирован на нескольких базах изображений радужной оболочки глаза.</p> <p>ФИЦ ИУ РАН</p>
<p>40. Элементная база микроэлектроники, наноэлектроники и квантовых компьютеров, материалы для микро-и наноэлектроники, нано - и микросистемная техника, твердотельная электроника</p>	<p>Методом молекулярно-пучковой эпитаксии (МПЭ) были синтезированы InGaAs нитевидные нанокристаллы (ННК) с содержанием InAs ~50% при низкой температуре на кремнии. Структуры на основе InGaAs ННК могут добавить в архитектуру приложений недостижимые ранее функциональные возможности и интеграцию с кремниевой электронной платформой. Разработанная технология низкотемпературного МПЭ роста ННК может быть использована для контроля состава и других тройных III – V соединений.</p> <p>Предложена новая методика характеристики сверхмногопериодных Al_{0.5}B_{0.5}-структур с квантовыми ямами, состоящая из согласованного применения метода глубокой рентгеновской рефлектометрии и известного метода высокоразрешающей рентгеновской рефлектометрии. Методика позволила исследовать 100-периодные структуры с 2-нм ширинами барьеров и 10-нм ширинами GaAs ям и с высокой точностью определить толщины слоев и размытость интерфейсов. Методика может быть использована при получении перестраиваемых источников ТГц излучения.</p> <p>ИАП РАН</p> <p>Произведена разработка архитектуры, системных решений и методов для создания микропроцессорных ядер и коммуникационных средств семейства систем на кристалле двойного назначения</p> <p>Установлены зависимости скоростей травления SiO₂, селективности травления по отношению к фоторезисту, температуры электронов, плотностей ионных потоков, суммарных концентраций положительных ионов, концентраций электронов, отрицательных смещений на подложкодержателе, плотностей потока энергии ионов, плотностей потока атомов галогенов, эффективных вероятностей взаимодействия атомов галогенов, выходов травления в плазме смесей CF₄+Ar, Cl₂+Ar, HBr+Ar (для травления Si), в плазме смесей Cl₂+O₂, HBr+O₂ (для травления Si и SiO₂) и в плазме смеси C₄F₈+Ar+O₂ (для травления SiO₂) от процентного содержания компонент газовой смеси в плазме. Объяснены общие причины характерного поведения данных зависимостей от начального состава смесей.</p>

	<p>Исследованы особенности импульсных помех в КМОП комбинационных логических элементах при сборе заряда с треков одиночных частиц;</p> <p>Получены результаты моделирования устойчивости КМОП элементов к помехам при воздействии одиночных частиц с использованием TCAD;</p> <p>Исследованы особенности образования помех при переключении КМОП элемента и воздействии ионизирующей частицы;</p> <p>Проведено сравнение методов повышения сбоеустойчивости топологии блоков целочисленного умножения/деления в проектных нор-мах 65нм;</p> <p>Составлен обзор методик моделирования воздействия ТЗЧ на ИС в маршруте проектирования</p> <p>«Исследование и построение моделей и конструкций элементов микроэлектроники в расширенном диапазоне температур (-60С 300С)»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология формирования высоковольтных LDMOS транзисторов, совместимая с технологией изготовления низковольтных КМОП БИС на подложках КНИ. 2. Тестовый кристалл, содержащий различные варианты LDMOS транзисторов для проведения экстракции параметров SPICE моделей в расширенном диапазоне температур. Высоковольтные LDMOS транзисторы и сборки на их основе с сум-марным током более 1А и напряжением $V_{br} > 42В$ и 54В для n- и p- канальных транзисторов соответственно. Результаты из-мерений характеристик высоковольтных транзисторов в диапазоне $t = -60..+300С$, показывающие, что температурный коэф-фициент изменения порогового напряжения TKV_{th} для LDMOS транзисторов составил 2,1-2,2 мВ/°С, что сопоставимо с процессом XI10 фирмы X-FAB. Параметры компактных моделей КНИ МОП-транзисторов BSIMSOI и HISIMSOI на основе измерений тестовых структур транзисторов в расширенном диапазоне температур и анализ пригодности данных моделей для моделирования характеристик в данном диапазоне температур. Результаты радиационных испытаний высоковольтных LDMOS транзисторов, подтвердившие их работоспособность в диапазоне накопленной дозы до 600 кРад. 3. Фотошаблон, позволивший разместить все необходимые масочные слои тестовых структур для исследования многоуров-невой вольфрамовой металлизации на одном стекле. Тепло-электрическая модель частично-обедненного КНИ МОП транзи-стора, учитывающая эффект самонагрева, показывающая что с повышением окружающей температуры влияние механиз-ма самонагрева на ВАХ транзистора последовательно снижается
--	--

С помощью оптической литографии сформированы массивы металлических нанодисков на поверхности планарных фотодетекторов на основе квантовых точек Ge/Si, выращенных на подложках кремний-на-изоляторе. Обнаружено многократное усиление фототока, связанного с межзонными оптическими переходами в квантовых точках, в диапазоне телекоммуникационных длин волн. Проведенный теоретический анализ распределения компонент ближнего поля и измерения спектров пропускания показали, что увеличение квантовой эффективности в области ≈ 1.6 мкм связано с возбуждением локализованного поверхностного плазмонного резонанса на границе раздела металл/Si, а усиление фототока в диапазоне 1.2-1.3 мкм обусловлено генерацией смешанных плазмон-волноводных мод в слое КНИ.

Выбор алюминиевых нанодисков, не требующих адгезионных слоев, позволяет повысить эффективность фотоприемников примерно в 40 раз при $\lambda=1.2$ мкм и в 15 раз при $\lambda=1.65$ мкм. Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования наночастиц Al в качестве недорогого плазмонного материала с потенциальными применениями в инфракрасных плазмонных фотодетекторах, аналогично благородным металлам.

На основе разработанных многоканальных сенсоров проведены исследования по индикации вирусоподобных частиц коро-навируса. Результаты исследований свидетельствуют о перспективности применения разработанных сенсоров в качестве инструментальной платформы для диагностических задач по индикации патогенов вирусной и бактериальной формы в реальном масштабе времени и для исследовательских задач, в частности, при отработке лекарственных средств и вакцин, что чрезвычайно важно в экстренных ситуациях (условиях эпидемии, пандемии и т.п.).

Изучен механизм транспорта заряда мемристора в высокоомном, низкоомном и промежуточных состояниях мемристоров на основе SiOx. Экспериментальные ВАХ мемристора в начальном, высокоомном, промежуточном и низкоомном состояниях количественно описываются моделью тока, ограниченного пространственным зарядом. На основе моделирования с помощью модели ТОПЗ было оценено эффективное значение радиуса средней площади поперечного сечения филамента $r = 230$ нм в начальном состоянии и определено, что, когда мемристор переключается в разные состояния, радиус этого эффективного филамента в мемристоре изменяется с 1230 нм в начальном состоянии до 2,3 нм в высокоомном состоянии.

Впервые продемонстрированы сегнетоэлектрические свойства диэлектрических нанослоев НАО ($\text{HfO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 10:1$), нанесенных до бондинга на подложки кремния или сапфира атомно-слоевым осаждением (ALD) и прошедших полный цикл создания структур кремния-на-изоляторе (КНИ) и кремния-на-сапфире (КНС). Высокорастворимой электронной и атомно-силовой микроскопией (ВРЭМ и АСМ) показано различие в ориентациях доменов в КНИ и КНС структурах, обусловленное формированием наряду с моноклинной фазой $P2_1/c$ двух орторомбических фаз $Pmn2_1$ и $Pca2_1$. В результате получены термостабильные структуры кремний-на-сегнетоэлектрике, совместимые с промышленной кремниевой КМОП-технологией. На основе этих структур разработаны двухзатворные сегнетоэлектрические транзисторы с окном памяти 1.2-1.3 В и построены компактные модели работы нейроморфных матриц.

Экспериментально показано, что электростатическое возбуждение наномеханических резонаторов на основе гетероструктур $\text{AlGaAs}/\text{GaAs}$ имеет особенности, не описываемые в рамках существующих моделей. В частности, резонансная частота, изменяясь при приложении постоянного затворного напряжения из-за эффекта электростатического размягчения, имеет максимум при напряжении, существенно отличающемся от нулевого. При этом амплитуда колебаний не обращается в ноль во всем диапазоне напряжений. Продemonстрировано, что приложение напряжения к боковым затворам может приводить к возбуждению колебаний не только за счет емкостного взаимодействия затвора и резонатора, но и за счет присутствия связанных зарядов, таких, как ионизированные доноры и поверхностные состояния. Обнаруженные особенности показывают, что наномеханические резонаторы на основе полупроводниковых гетероструктур могут использоваться в качестве чувствительных зарядовых сенсоров.

ИФП СО РАН

Разработан комбинированный датчик давления и приближения, имеющий матричную структуру и предназначенный для осязания манипуляторов роботов и исполнительных механизмов киберфизических систем, отличающийся возможностью масштабирования разработанных схемотехнических и конструктивных решений для создания различных конфигураций устройства, обеспечивающий надежный и безопасный захват объектов антропоморфным робототехническим схватом.

Разработаны новые структуры алгебр для создания постквантовых криптографических протоколов и алгоритмов, решения актуальной проблемы обеспечения постквантовой

стойкости электронной цифровой подписи (ЭЦП) в преддверии появления мощных квантовых вычислителей. Полученные результаты по параметрам длины ЭЦП и скорости преобразования, имеют значительное (в разы) преимущество по сравнению с протоколами, одобренными в качестве предложений стандарта ЭЦП Национального института стандартов США (NIST).

СПИИРАН

1. Разработан метод синтеза фторидных нанокристаллов, легированных редкоземельными элементами, с контролем их размеров и фазового состояния *insitu* по интенсивности фотолюминесценции в апконверсии (вблизи 520 и 655 нм) при накачке ИК светом с длиной волны 980 нм. Метод позволяет формировать наночастицы, находящиеся как в кубической кристаллической фазе (альфа-фаза), так и в гексагональной фазе (бета-фаза). Создана установка синтеза фторидных нанокристаллов (нанофосфоров) при давлении до 12 атмосфер. Синтезирован ряд новых nanoфосфоров, обладающих повышенным квантовым выходом как в ап-, так и в даун - конверсии. Созданы новые нанокompозитные полимерные материалы (фторсодержащая полимерная матрица с внедренными в нее nanoфосфорами), изготовлены интегрально-оптические волноводы с использованием этих материалов. Проведенные исследования показали возможность создания ряда активных устройств интегральной оптики, в частности, компактных волноводных усилителей для телекоммуникационного C – диапазона длин волн 1530 – 1565 нм, а также волноводных лазеров с распределенной обратной связью для высокоскоростных дата- и телекоммуникаций.

2. С использованием метода сверхвысокого давления синтезированы новые (не описанные ранее) аморфные перфторированные полимеры. Исследованы оптические свойства этих полимеров. Показано, что синтезированные полимеры обладают высокой оптической прозрачностью в телекоммуникационном диапазоне длин волн вблизи 1.5 мкм, способны к пленкообразованию и могут быть использованы для создания высокоскоростных оптических межсоединений, а также различных устройств интегральной оптики. Методом аддитивных технологий сформированы оптические волноводы из этих полимерных материалов.

3. Получены новые результаты в области лазерно-индуцированного жидкостного травления (Laser-Induced Backside Wet Etching-LIBWE) сверхтвердых материалов, в частности, сапфиров и алмазов. Предложена модификация метода LIBWE, когда в качестве поглощающей среды используется раствор с плазмонным поглощением. Эта модификация

	<p>обеспечивает, по сравнению с другими вариантами LIBWE-технологий, рекордные скорости травления, достигающие не-скольких микрон за импульс при плотностях энергии менее 12 Дж/см².</p> <p>Экспериментально продемонстрировано, что в процессе термоплазмонного LIBWE не только происходит микрообработка образца, но и модификация его поверхностного слоя с формированием плазмонной среды, в том числе образование различных типов гибридных плазмонных наночастиц и наноагрегатов.</p> <p style="text-align: center;">ИФТ РАН</p> <p>С целью разработки эталонных критериев (benchmark testing) оценки производительности, качества и надежности квантовых вычислительных систем и их структурных компонентов сформулирована универсальная методология оценки качества методов томографии квантовых состояний на основе численного эксперимента и набора эталонных критериев. Разработанная методология применена к трём методам квантовой томографии (корневому подходу, сжатым измерениям и адаптивной томографии), характеризуемым эффективной работой с почти чистыми состояниями, что актуально для современного уровня развития технологической базы эксперимента.</p> <p>Разработан метод прецизионной оценки сверхпроводниковых квантовых операций с гарантированной точностью, основанный на фидуциальном распределении точности. Метод апробирован на экспериментальных данных, полученных с реального сверхпроводникового двухкубитового квантового процессора. Предложен метод прецизионной квантовой томографии, позволяющий с высокой точностью отслеживать эволюцию многоуровневых квантовых систем в гильбертовых пространствах различных размерностей. В совокупности с обеспечением контроля квантовой системы посредством её слабого возмущения, разработанные алгоритмы контроля эволюции состояния квантовой системы могут быть сверхэффективными, обеспечивая более высокую точность измерений, чем любые стандартные протоколы POVM. Результаты исследования имеют важное значение для разработки оптимальных адаптивных методов управления квантовыми состояниями и операциями.</p> <p>Разработаны методы представления булевых функций в системах квантовой обработки информации, которые позволяют строить квантовые аналоги булевых функций с многобитовой областью определения и многобитовым множеством значений. Разработан алгоритм составления квантовой схемы по булевой функции в виде полинома Жегалкина.</p>
--	--

	<p>Все методы обобщены на случай многозначных логик (используются k-значные функции, где k – простое число). Данная разработка имеет существенное значение для перехода от классической машинной логики к квантовым компьютерам.</p> <p>С целью разработки методов и алгоритмов прецизионных квантовых измерений в условиях фазовых квантовых шумов и хроматической аберрации квантовых преобразований выполнено теоретическое описание действия групп волновых пластин на поляризационные состояния немонахроматического света, как одно-, так и многомодового. Это позволило построить модель нечетких квантовых измерений, устраняющую систематические ошибки, вызванные дефазировкой света внутри волновых пластин. Показано, что такая модель способна давать высокоточные и статистически адекватные результаты квантовой томографии даже для волновых пластин высокого порядка.</p> <p>Разработаны методы и алгоритмы контроля оптических квантовых интегральных схем на основе предположения о линейности производимых ими квантовых операций. Разработан метод реконструкции линейно-оптического квантового процесса посредством зондирования его входными состояниями с тепловой статистикой фотонов и анализа распределения статистики фотонов в выходных модах.</p> <p>Предложена спектроскопическая схема измерения состояния зарядового кубита на полупроводниковой одноэлектронной двойной квантовой точке, взаимодействующей с фотонной молекулой из трех оптических микрорезонаторов. Проведен анализ возможности контроля спектра фотонной молекулы с помощью локального изменения ее диэлектрических свойств. Рассчитаны функции измерительного контраста и отношения сигнала к шуму в зависимости от основных параметров системы. Показано, что данное отношение может достигать значений 15000 – 20000 для определенных комбинаций параметров.</p> <p>Предложена схема измерения электронной заселенности полупроводниковой квантовой точки, встроенной в многомодовый оптический волновод. Исследовано влияние параметров волновода и квантовой точки, а также источника фотонов, на процедуру детектирования электрона. Показано, что даже при умеренной добротности мод (10^4 – 10^5) измерительный контраст и отношение сигнала к шуму имеют высокие значения (более 10^4).</p> <p>Рассмотрена схема однофотонного транзистора, образованного массивом полупроводниковых одноэлектронных квантовых точек в оптической структуре. Получено приближенное аналитическое выражение для функции отклика транзистора с произвольным числом квантовых точек.</p>
--	---

	<p>Исследована возможность механической настройки оптического спектра многослойного GaAs брэгговского микрорезонатора с дефектными слоями подвижным полупроводниковым зеркалом.</p> <p>Изучены оптические свойства фотонной молекулы (ФМ), состоящей из трех алмазных микродисковых микрорезонаторов (МР). Проведено моделирование спин-фотонной динамики NV-центров, находящихся в ФМ.</p> <p>Предложено использовать квантовые блуждания тождественных частиц в наноструктурах, составленных из туннельно-связанных узлов, для непосредственного проведения элементарных операций квантовой обработки информации.</p> <p>Предложена конструкция ансамблевого кубита на основе двойных квантовых точек с кулоновским взаимодействием между ними, обеспечивающая уменьшение ошибок в состоянии кубита, вызванных процессами декогерентизации и технологического разброса параметров, на несколько порядков величины.</p> <p>С целью разработки принципов машинного обучения в задачах томографии квантовых состояний и процессов выполнено исследование эффективности применения методов машинного обучения к задаче восстановления квантовых состояний и процессов. Разработанный подход успешно апробирован на модельных данных и на данных, полученных с облачного процессора IBM.</p> <p>Разработана модель квантовой динамики тождественных частиц в наноструктурах сложной топологии. Получена система дифференциальных уравнений, описывающих динамику матрицы плотности носителей заряда в условиях их перемещения в условиях открытой системы, что вызывает непрерывную потерю когерентности частиц, исходно находившихся в чистом квантовом состоянии. Доказано, что при низких уровнях скорости потери когерентности вполне возможно использовать квантовую динамику фермионов в наноструктурах, составленных из туннельно-связанных квантовых точек, для осуществления одно- и двухкубитовых квантовых унитарных операций, необходимых для формирования полного универсального набора элементарных квантовых операций будущих квантовых информационных процессоров. Проведённые расчёты показывают возможность проведения квантовых операций с использованием квантовой эволюции пространственных состояний электронов в наноструктурах с кремниевыми квантовыми точками.</p> <p>Рассмотрена концепция и разработана основа аппарата нового математического объекта – пятен, адекватная концепции вторичных образов в психологии и соответствующая представлению о размытых геометрических фигурах. Разрабатываемый математический</p>
--	--

аппарат перспективен для применения в области искусственного интеллекта. Его можно использовать для представления и обработки знаний, для моделирования обучения, рассуждения и обработки естественного языка в искусственном интеллекте (ИИ). Он может стать основой для моделирования гранулярных вычислений. На базе модели пятен предложена архитектура построения нейронных сетей нового типа, а также варианты ее воплощения на аппаратном уровне для создания нейроморфных систем на элементной базе мемристоров и FeFET. Предлагаемая концепция представляется важной как в теоретическом аспекте (раздел Qualitative Mathematics), так и для применения во многих областях ИИ.

Для развития новой элементной базы вычислительных архитектур в парадигме “In Memory Computing” исследована возможность создания пластин кремний-на-диэлектрике со сверхтонким скрытым ферроэлектрическим слоем с высокой диэлектрической проницаемостью (UTBOX) путем ALD композитных слоев $\text{HfO}_2\text{:Al}$, $\text{HfO}_2\text{:Zr}$ на сапфировые и кремниевые подложки с последующим переносом монокристаллического приборного слоя кремния на их поверхность бондингом по технологии DeleCut и термообработки. В структуре кремний на сегнетоэлектрике (SOF) обнаружена чрезвычайно высокая термическая стабильность сегнетоэлектрической фазы ромбического Pca2_1 оксида гафния до температуры 1100°C . Подтвержден сегнетоэлектрический гистерезис в псевдо-MOSFET конфигурации. Структуры кремний – ферроэлектрический BOX – кремний (SFS) на основе оксида гафния с включениями оксида алюминия также демонстрируют повышенную термическую стабильность во время быстрых термических отжигов при температуре до 900°C , что делает их полностью совместимыми с текущей технологией КМОП и открывает перспективы создания оптоэлектронных и нейроморфных интегральных схем с проектными нормами до 22 нм на основе планарных транзисторов с двойным затвором DG FeFET, где активным ферроэлектриком является UTBOX.

С целью создания наноструктур ячеек мемристоров на основе слоев оксидов переходных металлов экспериментально исследовано влияние плазменно-иммерсионной имплантации ионов инертных газов в активные области оксидных мемристоров. Показано, что с помощью ионной имплантации аргона можно добиться существенного повышения доли приборов не требующих электроформовки. Разработана модель механизмов роста проводящих нитей в активной области оксидных мемристоров.

В рамках исследования памяти на основе электроформованных структур металл-SiO₂-металл разработана методика и выполнены экспериментальные исследования влияния давления кислорода над поверхностью изолирующей щели электрически перепрограммируемой памяти на основе мемристорной открытой “сэндвич”-структуры

	<p>TiN–TiO₂–SiO₂–W в режиме ограничения тока во время действия импульса переключения из низко- в высокопроводящее состояние.</p> <p>В рамках отработки технологии формирования слоев магнитной памяти экспериментально обнаружено формирование регулярных массивов нанопроволок с высоким аспектным отношением в процессе роста тонких пленок Co при углах падения более 80° на кремниевую подложку в условиях электронно-лучевого испарения. Показано, что получаемые пленки обладают магнитной анизотропией, направленной под углом к подложке, ориентированной вдоль длины нанопроволок.</p> <p>В рамках отработки концепции памяти на мемристормом эффекте методом низкочастотного плазмохимического осаждения кремния и германия получены структуры пленок кремния с расположенными внутри слоями германия разной толщины. При отжиге структур "наногерманий в кремнии" обнаружена кристаллизация толстых слоев германия и отсутствие кристаллизации в многослойных наноструктурах. Откалиброван метод комбинационного рассеяния света для диагностики германиевых слоев.</p> <p>Представлен метод формирования КНИ структуры со скрытым силикатным слоем, полученным путем отжига в диапазоне 1050 ÷ 1075°С в течение 5-7 минут при атомном соотношении имплантированных кислорода и бора 8.5:1.</p> <p>Разработаны модели электромиграционных процессов возникновения и развития механических напряжений и деформаций в объеме и на поверхности микропроводников с последующим образованием и ростом микрополостей, приводящих к отказам межсоединений. Показана и проанализирована возможность изменения энергии активации электромиграции с помощью введения неравновесных точечных дефектов (вакансий, атомарных примесей) в объемы соединенных материалов; такое воздействие может заметно влиять на скорость электромиграции вдоль интерфейса. Получены и исследованы условия, при которых имеет место изменение энергии активации с ростом концентрации дефектов; найдена их зависимость от температуры.</p> <p>Развита теория, математические модели и соответствующие вычислительные схемы двухкомпонентной электромиграции в твердотельном проводнике с примесью замещения (сплав типа твердого раствора замещения). Полученные результаты позволили теоретически обосновать и количественно сформулировать практически важное направление по исследованию возможности увеличения долговечности работы (времени до отказа) проводящих элементов микро- и нанoeлектронных устройств с помощью изменения дефектности материалов, образующих эти элементы.</p>
--	---

	<p>Разработан способ изготовления туннельного многозатворного полевого нанотранзистора с контактами Шоттки. При изготовлении транзистора отсутствуют высокотемпературные операции легирования, вызывающие образование дефектов в структуре. Конструкция позволяет уменьшать общий размер транзистора, а не только его критический размер (длину канала), что приводит к увеличению рабочей частоты и снижению рабочего напряжения (энерговыведения).</p> <p>Разработана модель детектора терагерцового излучения на основе периодической структуры с легированными нанонитями, которая удовлетворительно описывает экспериментальные измерения и указывает на возможности улучшения параметров детектора.</p> <p>Разработаны модели и рассмотрены плазменные колебания в структурах на основе графена с целью генерации терагерцового излучения. Показано, что надежды на высокочастотные плазменные колебания, обусловленные исключительно высокой подвижностью носителей в графене, устраняются аномально высокой частотой рассеяния. Предложены способы преодоления этих затруднений, в частности, за счет возбуждения поляритонных колебаний.</p> <p>Произведены электромагнитные расчеты, а также дизайн и оптимизация спиральной антенны, работающей в терагерцовом диапазоне волн, возбуждаемой с помощью щелевой структуры пролетных диодов и расположенной на поверхности оптической линзы из кремния. Оптимизация согласования входного импеданса антенны и щели с импедансом структуры пролетных диодов теоретически позволяет получить предельный к.п.д. 20% и мощность излучения диодной структуры до ~1 мВт.</p> <p>Для отработки концепции трековой памяти исследованы процессы перемещения поперечной доменной стенки в магнитном нанопроводе из пермаллоя под влиянием внешнего магнитного поля. Обнаружено, что в очень узких нанопроводах, шириной 30 нм и меньше происходят периодические перевороты доменной стенки, сопровождаемые изменением киральности поля намагничивания, обусловленные прецессией магнитного момента во внешнем поле. Данный эффект накладывает ограничения на возможности уменьшения ширины нанопровода, используемого для создания трековой памяти.</p> <p>Для наноэлектронных применений разработан, создан и исследован многоячеистый источник пучков быстрых нейтральных частиц (БНЧ) со 100% нейтрализацией пучков ионов инертных газов и химически активных соединений, обеспечивающий неравномерность пучка не более 5% на диаметре 120 мм. Принцип работы источника позволяет значительно увеличить это значение.</p>
--	--

	<p>Проведены исследования по выбору конструкции источника плотной плазмы низкого давления для технологических применений наноэлектроники с учетом требований по однородности плазменных параметров. В качестве базовой предложена конструкция с плоской спиральной антенной, размещенной в вакуумной камере источника и отделенной от основного объема кварцевой перегородкой. Разработана эскизная документация на основные узлы источника плазмы.</p> <p>С целью создания элементов памяти на основе полупроводниковых структур изучено влияние кварцевого окна на температуру кремниевой пластины в условиях комбинированного теплообмена в ламповой камере для быстрой термообработки. Показано, что температурная бистабильность в кремниевой пластине инициирует индуцированную бистабильность в кварцевом окне, которая не проявляет бистабильного поведения из-за линейной температурной зависимости ее полных оптических характеристик.</p> <p>Выполнены исследования кристаллического совершенства и элементного состава легированных галлием термомиграционных слоев кремния для элементной базы высоковольтной и высокотоковой твердотельной электроники. Сформированы толстые термомиграционные слои кремния, легированные галлием, проведена характеристика их структурного совершенства и состава. Установлено, что формируемые слои являются монокристаллическими и не содержат на границе с кремниевой подложкой дислокации несоответствия. Доказано, что величину концентрации галлия в слоях можно менять в диапазоне $(1,6-4,8) \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$, который в 2-3 шире, чем при термомиграции алюминия в кремнии.</p> <p>Получены угловые зависимости состава поверхностного слоя и коэффициента распыления кремния при облучении поверхности фокусированным пучком ионов галлия с энергией 30 кэВ.</p> <p>Изучены варианты роста металлооксидных многослойных гетероструктур на подложках с отклонением от малоиндексной кристаллографической плоскости (МИКП) в диапазоне 5-25°.</p> <p>В рамках разработки основ альтернативных технологий формирования систем металлизации УБИС с топологическими нормами менее 14 нм исследованы пленки из пористого органосиликатного стекла с ультранизкой диэлектрической проницаемостью, полученные с использованием смеси тетраэтоксисилана (TEOS) и метилтриэтоксисилана (МТЕОС) и поверхностно-активного вещества Brij® 30. Показано, что для решения некорректной задачи определения размеров пор требуется применение методов сглаживания</p>
--	--

экспериментальных зависимостей и регуляризации решения. Проведено исследование процессов плазмохимического травления пористых диэлектриков с ультранизкой диэлектрической проницаемостью в плазме $C_2F_4Br_2$ при пониженных давлениях. Установлено снижение степени деградации пленок диэлектриков при травлении по сравнению с другими фторуглеродными (CF_4) и фторбромуглеродными (CF_3Br) газами. Исследованы процессы плазмохимического травления кобальта. Показано, что в плазме BCl_3/Ar возможно проведение плазмохимического травления кобальта при температуре около $60^\circ C$. Исследованы механизмы роста рутения, оксида рутения и нитридов тантала и титана в процессах плазмостимулированного атомно-слоевого осаждения. Разработаны основы формирования барьерных слоев для систем межсоединений интегральных схем.

С целью формирования наноструктур ЭКБ нанoeлектроники исследованы многостадийные процессы атомно-слоевого осаждения и зависимость механизмов зародышеобразования пленок металлического рутения и оксида рутения в зависимости от материала нижележащего слоя (Si , SiO_2 , TaN , TiN). Показана связь задержки нуклеации с морфологией и шероховатостью получаемых пленок.

В рамках исследования процессов высокоразрешающей электронно-лучевой литографии с помощью моделирования получены распределение актов упругого и неупругого рассеяния в слое электронного резиста ПММА, осаждаемой энергии и центров деполимеризации. Исследованы процессы диффузии мономера и растекания ПММА в процессе экспонирования при повышенной температуре. Показано, что процессы диффузии мономера и растекания ПММА определяют профиль канавок, полученных методом сухого электронно-лучевого травления резиста.

С целью создания перспективных интегральных FeFET транзисторов проведены исследования плазмостимулированного атомно-слоевого осаждения соединений вида Hf_xZr_yO и $Hf_xZr_yO:Al$, перспективных для создания FeFET транзисторов. Исследованы подходы к созданию соединений переменного состава и легирования их оксидом алюминия. Проведены исследования оптических свойств пленок. Исследованы фазовые превращения таких сложных оксидов при термических отжигах, показано образование орторомбической фазы. Исследованы явления гистерезиса тока стока транзистора при изменении напряжения на затворе. Показано, что шероховатость пленок не превышает 0.3 нм. Проведены измерения пьезоэлектрического отклика пленок в зависимости от режимов термического отжига.

В рамках разработки технологий МЭМС и НЭМС найдены зависимости параметров кристаллической текстуры и доли кристаллической фазы от толщины для исходных пленок и пленок Pt с толщиной 20–80 нм, подвергнутых отжигу. Для нахождения доли

кристаллической фазы в текстурированных пленках предложена оригинальная методика, основанная на анализе кривых качания. Показано изменение морфологии поверхности текстурированных пленок Pt толщиной 100 нм при ионно-плазменной обработке в плазме Ar с энергией ионов 25–200 эВ.

С целью повышения эффективности термоэлектрических элементов исследованы процессы обработки поверхности пленок сульфида индия в плазме аргона. Результаты исследований могут найти применение при разработке различных датчиков на основе сульфида индия. Представлен новый подход к формированию наноструктур на поверхности эпитаксиальных пленок $Pb_{1-x}Sn_xTe$ ($0 \leq x \leq 1$) в плазме Ar. Предложен механизм самоформирования конусных наноструктур различной формы. Полученные наноструктуры могут быть использованы в качестве топологических изоляторов в оптоэлектронике.

С целью разработки элементов памяти на магнитных вихрях экспериментально и теоретически исследован магнитооптический отклик металлизированной поверхности наноструктурированного селенида свинца с искривленной поверхностью. Экспериментально обнаружены на петлях гистерезиса магнитооптического экваториального эффекта Керра характерные особенности, присущие наличию вихревых магнитных структур в исследуемой системе. Изучены закономерности эволюции формы петель гистерезиса магнитооптического экваториального эффекта Керра в зависимости от характерных размеров наноструктур и угла падения лазерного луча.

Предложен новый, модифицированный вариант известного метода волочения (DRAG method), используемого в молекулярной статике для нахождения пути минимальной энергии для структурной перестройки в многоатомной системе. Определены траектории перехода для зарождения линейных дефектов разного вида в гетероэпитаксиальной структуре Ge/Si(001). Показано, что наиболее энергетически выгодный сценарий структурной релаксации соответствует зарождению 90° -дислокации путем слияния двух 60° -ых.

С целью разработки технологических основ изготовления тонкопленочных твердотельных источников тока для интегрирования с МЭМС устройствами и ИС обработки данных экспериментально исследована динамика полусферического пузырька, образующегося на границе раздела твердое тело – жидкость в электрохимическом процессе. Разработана лабораторная технология изготовления полностью твердотельных тонкопленочных 3D литий-ионных аккумуляторов (ТТЛИА) электрохимической системы $LiCoO_2 - LiPON - Si @ O @ Al$. Зарядные и разрядные характеристики экспериментального образца ТТЛИА показали, что они соответствуют мировому уровню.

	<p>Показано, что при одновременном ионно-плазменном распылении Al, Ti и SiO₂ в плазме Ar на поверхности диэлектрика в результате переосаждения атомов металла на поверхности SiO₂ образуются nanoостровковые металлические образования. Эффект может быть использован для направленной модификации поверхности слоя SiO₂ при формировании чувствительных элементов датчиков МЭМС.</p> <p>Определены резонансные характеристики и электросопротивление микробалок из Al, Al-1%Si и Al-1,5%Ti с целью использования этих материалов для изготовления МЭМС переключателей. Показано, что четырехслойная пленка Al/Si обладает наилучшими комплексными показателями по электросопротивлению и добротности. Методом конечных элементов рассчитаны характеристики конструкции МЭМС-переключателя емкостного типа с электростатическим управлением и металлическим электродом, продемонстрировавшего отношение емкостей во включенном и выключенном состояниях 7400 и напряжение срабатывания в диапазоне 7.5 - 58.0 В.</p> <p>Разработана методика определения числа графеновых слоев в нанографите – продукте электрохимической эксфолиации графитовой фольги. Установлены продукты окисления нанографита. Методика применима для анализа 2D материалов, используемых для разработки элементов памяти.</p> <p>В рамках разработки технологии электрохимического формирования наноразмерных структур на основе ферромагнетиков в матрице анодированного оксида алюминия для использования в качестве сред высокоплотной магнитной записи информации исследованы особенности электронно-зондовых энергодисперсионных спектров нескольких порошковых материалов. Установлено, что основным фактором, влияющим на результаты количественного анализа, является эффект разности поглощения. Для описания особенностей ослабления интенсивности рентгеновских фотонов в порошках предложена и опробована теоретическая модель поглощения, которая может быть включена в программное обеспечение аппаратуры для электронно-зондового анализа в качестве дополнительного блока коррекции при расчете элементного состава порошковых материалов.</p> <p>Разработан теоретический формализм для количественного описания рентгеновской дифракции в условиях полного внешнего отражения на лентмюровских монослоях. Результирующий алгоритм дает возможность проводить численное моделирование экспериментальных двумерных карт дифракционного рассеяния и надежно определять структурные параметры исследуемых слоев.</p>
--	---

	<p>Выполнены структурные исследования нанокомпозитов NiCo/C, включающие наночастицы сплава NiCo, синтезированных методом ИК-пиролиза металлоорганических прекурсоров, полученных из совместных растворов полиакрилонитрила, гексагидратов хлоридов никеля и кобальта в диметилформамиде в диапазоне температур 600-800°C (20 масс. % Me).</p> <p>С целью диагностики магнитных наноматериалов разработана физико-математическая модель для анализа мессбауэровских спектров соединений семейства лангаситов со спиральной магнитной структурой нанометрового размера. Показано, что мессбауэровские спектры демонстрируют высокую информативность и чувствительность к деталям магнитной структуры даже в случае поликристаллических образцов и при отсутствии внешнего магнитного поля. Кроме того, они позволяют следить за динамикой магнитной структуры во всем температурном диапазоне ниже точки Неэля. Проведено обсуждение результатов экспериментальных и теоретических исследований магнитных наночастиц методом мессбауэровской спектроскопии, выполненных в течение последнего полувека, а также механизмов формирования магнитной сверхтонкой структуры спектров в рамках моделей магнитной динамики наночастиц разной магнитной природы. Разработан подход к изучению внутриклеточного движения с наносекундным временным разрешением, основанный на мессбауэровском исследовании магнитных наночастиц, внедренных в клетки. Изучена возможность применения магнитных наночастиц в качестве зондов для исследований свойств цитоплазмы «in vitro». Методом матричного синтеза на основе гальванического заполнения пор трековых мембран получены нанопроволоки (НП) из сплавов FeNi и FeCo. Изучено изменение элементного состава НП при изменении состава электролита и при изменении потенциала осаждения.</p> <p style="text-align: right;">ФТИАН</p>
<p>41. Опто -, радио- и акустоэлектроника, оптическая и СВЧ-связь, лазерные технологии</p>	<p>В условиях сверхвысокого вакуума зафиксировано оптическое излучение из локального контакта металл-вакуум-металл, обусловленное неупругим каналом туннелирования. С помощью метода туннельной микроскопии и спектроскопии экспериментально продемонстрирована возможность непрямого детектирования оптического излучения из области локального туннельного контакта.</p> <p>Реализовано высокочувствительное лазерное зондирование и развиты алгоритмы обработки слабых поляризационных откликов магнитных наножидкостей на основе магнетита в керосине. Развиваемые подходы и методы количественного поляризационно-</p>

оптического анализа и статистического анализа полученных данных формируют базис лазерной поляризационно-оптической нанодиагностики (количественной характеристики) магнитных наножидкостей.

ИАП РАН

Создан прототип белого трехволнового (трехцветного) импульсного (10 нс) источника на основе оптического квантового генератора с параметрическим преобразователем оптических частот в красный (634 нм), зеленый (532 нм) и синий (451 нм) спектральные диапазоны. Такой источник света имитирует белый свет при сохранении всех преимуществ лазерного источника (малая расходимость, высокий спектральный контраст, короткая длительность без механических элементов).

Разработка защищена патентом и может использоваться в колориметрии и задачах, связанных с цветовым восприятием и отображением.

Впервые решена задача дистанционного измерения пространственного распределения коэффициента теплового излучения тела, нагретого излучением лазера с использованием акустооптического фильтра.

Разработан метод исследования динамики плавления металлов и определения температуры плавления под действием излучения мощного лазера. Метод основан на возможности изучения динамики спеклов с использованием акустооптического фильтра.

Впервые разработано отечественное оборудование и программно-методическое обеспечение, позволяющие по серии изображений эмбриона или личинки аквариумной рыбки *Danio rerio*, полученных *in vivo* с помощью микроскопа на просвет, в реальном времени визуализировать карту кровеносных сосудов, вычислять параметры сердечной деятельности (частоту сердечных сокращений, скорость кровотока в различных сосудах). Эти данные могут быть использованы для неинвазивного анализа структуры сосудов, исследования динамики протекания различных заболеваний и воздействия различных факторов (температуры, радиации, вирусов и пр.) на функционирование сердечно-сосудистой системы.

Предложен и реализован метод локализации предметов, находящихся на проводящей поверхности за линией горизонта с помощью поверхностных электромагнитных волн терагерцового (ТГц) диапазона.

Обнаружена возможность расщепления пучка поверхностных плазмон-поляритонов (ППП) ТГц диапазона и регулирования интенсивности вторичных пучков ППП с помощью светоделительной пластинки.

	<p>Разработана конструкция и изготовлен действующий макет интерферометра Майкельсона, в котором носителем информации являются поверхностные плазмон-поляритоны ТГц диапазона.</p> <p>Разработана аналитическая модель абсорбционной фурье-спектрометрии ТГц диапазона для исследования объектов субволновой толщины с помощью поверхностных плазмон-поляритонов.</p> <p>Предложен способ визуализации неоднородностей плоской полупроводниковой поверхности в ТГц излучении.</p> <p>Показано, что метод ghost imaging способен увеличить латеральное разрешение в микроскопии поверхностного плазмонного резонанса. Предложена оптическая схема плазмон-поляритонного микроскопа, реализующая метод ФИ.</p> <p>Численным моделированием показано, что классический способ реализации метода фантомных изображений с псевдотепловым источником перспективен для применения в ТГц диапазоне. Псевдотепловой источник представляет собой статистический набор случайных интерференционных картин (спекл-структур), имеющих распределение амплитудных значений светового поля схожее с тепловым источником.</p> <p>Разработан трехканальный вариант многозондового фурье-спектрометра. Исследованы его возможности по одновременной регистрации нескольких объектов или одного объекта в разных спектральных диапазонах. Реализована возможность исследования как стационарных, так и динамических спектральных объектов, при условии обработки больших объемов информации (Вагин В.А., Хорохорин А.И. Система регистрации интерферограмм в двухзондовом (двухканальном) фурье-спектрометре.</p> <p>Исследованы характеристики акустооптического фильтра на основе гексана для ТГц излучения (Никитин П.А. Трёхмерное моделирование работы акустооптического фильтра ТГц излучения на основе гексана.</p> <p>Определены оптимальные условия для эффективной акустооптической модуляции ТГц излучения в сжиженном элегазе.</p> <p>Предложен способ управления поляризацией ТГц излучения путём пропускания его через созданную ультразвуком стоячую волну из взвешенных в прозрачной жидкости углеродных нано трубок.</p> <p style="text-align: right;">НТЦ УП РАН</p>
--	---

Синтезированы новые (не описанные ранее) аморфные электрооптические полимеры с нелинейно – оптическими хромофорами в боковой цепи. Для синтеза полимеров использовался метод высокого давления (6 – 7 тыс. атм.), который позволяет проводить реакции радикальной полимеризации мономеров без использования инициаторов. Этот метод дает возможность получать электрооптические полимеры с повышенной молекулярной массой и улучшенными нелинейными свойствами. Особенностью созданных полимеров является то, что они имеют высокую степень фторирования (более 50%) и, как следствие, обладают повышенной оптической прозрачностью в телекоммуникационных диапазонах длин волн вблизи 0.85, 1.3 и 1.55 мкм. Высокая степень фторирования достигнута за счет того, что не только основная полимерная цепь (макромолекула – polymerbackbone), но и ковалентно присоединенные к ней хромофоры содержат атомы фтора.

Исследованы свойства синтезированных электрооптических полимеров. Показано, что с использованием технологии прямого лазерного рисования можно формировать оптические волноводы в электрооптических полимерах. Метод является одностадийным и не требует использования жидкостного или плазменного химического травления, что делает его конкурентоспособным в производстве.

Проведенные исследования важны для создания новых нелинейных и электрооптических полимерных материалов, а также активных интегрально – оптических устройств на их основе, например, сверхвысокоскоростных (>100 ГГц) волноводных модуляторов для волоконно-оптических линий связи с многоволновым уплотнением каналов.

ИФТ РАН

По технологии электронной литографии и ионного травления в тонкой плёнке аморфного кремния толщиной 130 нм изготовлена вихревая металинза диаметром 30 мкм и с фокусным расстоянием, равным длине волны 633 нм, состоящая из 16 секторов субволновых бинарных решёток с периодом 220 нм. Уникальность такой металинзы в том, что при освещении ее светом с левой круговой поляризацией формируется вихревой пучок с топологическим зарядом 2 и левой круговой поляризацией, а при освещении ее светом с линейной поляризацией формируется векторный цилиндрический пучок второго порядка.

ИСОИ РАН

	<p>Разработка и создание нового оборудования и технологий для развития цифровой медицины и промышленности.</p> <p>Проведено исследование процесса фотополимеризации ряда метакриловых олигомеров и олигомер-мономерных композиций с добавками порошка кремния с размерами частиц 30 мкм и меньше. Показано, что кремний до определенного размера его частиц способен образовывать стабильные взвеси с олигомерными системами. При использовании подобных смесей в установках 3D-печати (лазерных стереолитографах) достигается большая точность изготовления по сравнению с исходной олигомерной или олигомер-мономерной основой.</p> <p>Разработка новых лазерно-ультразвуковых и оптико-акустических методов контроля</p> <p>Предложен и экспериментально реализован метод измерения акустического импеданса для оценки пористости углепластиков, основанный на лазерном термооптическом возбуждении продольных акустических волн. Акустический импеданс исследуемого образца измеряется по величине первообразной ультразвукового импульса, отраженного от границы раздела иммерсионная жидкость-образец. Приведен метод расчета пористости углепластика по измеренной величине акустического импеданса. Исследованы образцы углепластиков с тремя различными схемами укладки углеродных волокон. Величина пористости, усредненной по результатам оптико-акустических измерений, в пределах погрешности практически совпадает с данными рентгеновской томографии. Представленный метод определения пористости не требует определения объема и массы исследуемого объекта и может быть использован для диагностики композитных конструкций сложной формы.</p> <p>Экспериментально реализован метод исследования структурной неоднородности и оптических свойств коллоидных сред. Представленный метод основан на зависимости временного профиля возбуждаемого в исследуемой среде оптико-акустического сигнала от коэффициента поглощения и рассеяния света в данной среде. В качестве исследуемых коллоидных растворов были взяты магнитные жидкости на основе воды и керосина с объемной концентрацией магнетита от 0.35 до 3.5%. Показано, что в магнитных жидкостях наблюдается увеличение коэффициента экстинкции света с глубиной, причем его относительное изменение зависит от концентрации частиц магнетита, от свойств несущей жидкости и от типа акустической границы. Наличие связи между концентрацией частиц и оптическими свойствами магнитной жидкости дает возможность использовать данный метод для определения объемного содержания магнетита в жидкости.</p>
--	--

	<p>Разработка диагностического прибора терагерцового и суб-терагерцового диапазона частот для спектрального анализа и оценки гидратации роговицы глаза</p> <p>В рамках модели эффективной среды проведен анализ комплексной диэлектрической проницаемости системы глазной поверхности в ТГц диапазоне частот. Исследована глубина проникновения ТГц излучения и чувствительность отраженной составляющей к динамике испарения слезной пленки роговицы глаза. Эксперименты <i>in vivo</i> проводились в рамках предложенной нами концепции определения коэффициента отражения поверхности глаза с помощью рефлектометра (поляриметра) непрерывного ТГц диапазона. По результатам экспериментов <i>in vivo</i> с использованием непрерывного ТГц излучения и численного моделирования продемонстрирована чувствительность отраженной компоненты ТГц излучения на различных ТГц частотах к динамике испарения слезной пленки и степени гидратации тканей роговицы глаза.</p> <p>Техника частотной терагерцовой рефлектометрии была применена при создании диагностического прибора, предназначенного для неинвазивной оценки гидратации слезной пленки роговицы глаза человека. Предложенный метод позволяет анализировать скорость обезвоживания поверхности роговицы и, как следствие, определять время разрыва слезной пленки. Результаты анализа рабочих характеристик приемника показывают хорошую применимость предложенного метода. Прямое сравнение результатов, полученных методом рефлектометрии, и результатов тестирования Норна показывает хорошую корреляцию. Измерение динамики истончения слезной пленки <i>in vivo</i> может быть эффективно применено при клинической диагностики синдрома сухого глаза.</p> <p>Исследована генерация терагерцового излучения в CO₂ в сравнении с атмосферным воздухом в широком диапазоне давлений. Экспериментально установлено и теоретически объяснено, что для этих газов оптимальное давление (при котором эффективность преобразования частот из ближнего инфракрасного диапазона в ТГц максимальна) составляет около 1 бар для воздуха и 0.5 бар для CO₂. Рассмотрена возможность применения фемтосекундной лазерно-индуцированной генерации ТГц излучения для исследования атмосферы Марса и обосновано, что общий выход излучения ТГц диапазона вблизи поверхности Марса всего в 6 раз меньше, чем на Земле. Сравнимая энергия ТГц излучения, генерируемого на этих двух планетах, связана с разреженной плазмой на Земле (~ 10% нейтралов) и полной двойной ионизацией углекислого газа на Марсе (~ 200% нейтралов), что открывает большие перспективы для дистанционного зондирования ТГц газовых примесей в марсианской атмосфере.</p>
--	--

	<p>Исследовано широкополосное терагерцовое излучение от филамента, возбужденного излучением ближнего ИК в условиях жесткой, средней и слабой геометрической фокусировки. Спектры излучения терагерцового диапазона измерялись с помощью интерферометра, сопряженного с болометрическим детектором с гелиевым охлаждением. Регистрация осуществлялась в широком спектральном диапазоне чувствительности детектора без дополнительной отсечки каких-либо частот. На основе анализа положения максимума спектра ТГц излучения и его ширины сделана оценка частоты столкновений электронов с тяжелыми частицами (нейтралями и ионами) в плазменном филаменте. Численное моделирование выполнялось с использованием современной модели распространения однонаправленных фемтосекундных импульсов и сходимости/расходимости оптического излучения под большими углами.</p> <p>Выполнена серия экспериментов по изучению возможности использования свободной капли жидкого металла в качестве источника когерентного ТГц излучения при ее возбуждении двумя фемтосекундными лазерными ИК-импульсами одинаковой частоты, разведенными по времени. Анализ полученных результатов показал, что процесс генерации ТГц излучения может быть описан в рамках модели динамического управления усилением, учитывающей взаимодействие обоих лазерных импульсов с каплей, с учетом динамики электронов и ионов после фотоионизации металлической капли. Возможность совместной генерации рентгеновского, ультрафиолетового и терагерцового излучения при фотовозбуждении свободной капли жидкого металла позволяет предположить, что такая мишень является перспективным источником многочастотного электромагнитного излучения.</p> <p>Обоснование перспективности разработки и развития усилителей терагерцового и субтерагерцового диапазонов на основе устройств вакуумной микроэлектроники</p> <p>Показано, что величина обобщенных предельных токов в низкочастотной части миллиметрового диапазона $< 70 \text{ ГГц}$ в основном определяется действием тормозящих сил пространственного заряда. В этой части диапазона использование кольцевых электронных пучков позволяет транспортировать через пролетные каналы электронные потоки со значениями предельных токов, в $2 \dots 3$ раза превышающими значения для сплошных пучков. В высокочастотной части диапазона $70\text{-}300 \text{ ГГц}$ обобщенные предельные значения токов определяются в основном условиями равновесной фокусировки пучков, и кольцевые пучки не дают заметного преимущества в величине предельных токов по сравнению со сплошными. Оценки длин развития диокотронной неустойчивости показали, что</p>
--	---

	<p>диокотронная неустойчивость при использовании кольцевых электронных потоков в миллиметровом диапазоне может являться дополнительным фактором, ограничивающим величину силы тока пучка.</p> <p style="text-align: center;">ИПЛИТ РАН</p>
42. Локационные системы, геоинформационные технологии и системы	<p>Разработан алгоритм планирования пути робототехнических средств Local Roughness Local Height Difference A* (LRLHD-A*) на трёхмерных картах местности, учитывающий статические препятствия и локальные перепады высот, использующий собственную специализированную эвристическую функцию, применение которой позволяет уменьшить время нахождения пути по сравнению с алгоритмом LRLHD-Dijkstra, а также потребляемые вычислительные ресурсы по сравнению с классическими алгоритмами A*.</p> <p>Разработан метод геохронологического трекинга и методологический инструментарий интеграции пространственно-координированной гетерогенной информации на базе геоинформационной системы с использованием приемных антенн систем гидроакустической связи в инфраструктуре диспетчеризации геопространственных процессов. На основе геохронотрекинга разработана процедура проверки исследовательских гипотез об устойчивых тенденциях в процессах контроля трафика перемещения надводных и подводных объектов. Разработанный метод геохронологического трекинга может быть использован для анализа современных логистических сетей, оптимизации транспортных потоков, систем диспетчеризации различных видов морского транспорта с использованием систем гидроакустической связи.</p> <p style="text-align: center;">СПИИРАН</p> <p>Предложены методы, работающие по принципу сохранения выбранных мер спектрального рассогласования и учета пространственного контекста пикселей гиперспектральных изображений. В качестве мер рассогласования рассмотрены как евклидово расстояние и спектральный угол, так и дивергенция спектральной информации. Учет пространственного контекста достигается за счет включения в расчет меры рассогласования между сопоставляемыми пикселями множества наиболее близких в спектральном пространстве пикселей из локальной окрестности.</p> <p style="text-align: center;">ИСОИ РАН</p> <p>Разработан новый метод машинного обучения решению задач одноклассовой классификации – метод минимальной области тревоги. Разработаны новые алгоритмы и плагины к системе ГеоТайм 3. Экспериментально показано, что метод и модифицированные</p>

	<p>версии его алгоритмов могут быть успешно применены как для систематического пространственно-временного прогноза землетрясений и их магнитуд, так и для пространственной идентификации аномальных геологических зон, таких как зоны возможных очагов сильных землетрясений и зоны месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Выполнен первый этап разработки новой ГИС технологии исследования пространственно-временных социально-экономических процессов в субъектах РФ. Разработана базовая версия Веб-ГИС платформы, предназначенной для общедоступного и наглядного анализа структурированных пространственно-временных данных. Платформа интерактивно отображает на ПК, планшете и смартфоне карты региональных показателей РФ, их значения и графики изменений значений во времени. Данные экспортируются из БД «УИС МГУ». Разработаны плагины комплексного анализа регионов по нескольким показателям.</p> <p>Разработан новый алгоритм прогноза клинически значимых стадий заболевания раком предстательной железы (РПЖ) по долечевым данным. Практическая важность задачи прогноза состоит в том, что стадия заболевания определяет метод лечения больного РПЖ и его объём. Алгоритм показал высокую достоверность прогноза. Совместно с Московским научно-исследовательским онкологическим институтом имени П. А. Герцена Министерства здравоохранения РФ алгоритм внедрен в клиническую практику.</p> <p>Исследована двумерная модель динамики популяций в непрерывной среде. В субкритическом режиме (рождаемость меньше смертности) статистическое равновесие может быть достигнуто за счёт внешних источников («иммиграции»), а в критическом режиме (рождаемость равна смертности) – наоборот, за счёт переходов на большие расстояния («эмиграции»).</p> <p>Изучен вопрос о связи операций обращения времени в теории случайных процессов, классической и квантовой механике. Показано, что во всех этих случаях свойство обратимости во времени связано с существованием билинейной формы, относительно которой динамика симметрична.</p> <p>Определяются и изучаются гамильтоновы системы частиц, которые в пределе (по параметру, от которого зависит гамильтониан) становятся "жесткими", то есть расстояния между любой парой частиц становятся фиксированными величинами, и система частиц в пределе ведет себя как твердое тело. Уравнения движения для неё получаются как предел ньютоновой динамики исходной системы точечных частиц, когда параметр, от которого зависит гамильтониан, стремится к бесконечности.</p>
--	---

	ИППИ РАН
43. Нанотехнологии, нанобиотехнологии, наносистемы, наноматериалы, нанодиагностика, наноэлектроника и нанофотоника	<p>Предложен новый тип ионно-оптических элементов – ахроматический дефлектор на основе электростатических секторных полей со сдвинутым потенциалом оси, отличающийся простотой и компактностью. Предложенное устройство может быть использовано в широком спектре масс-спектрометрических приборов для оптимизации конструктивного расположения их элементов.</p> <p>Разработана методика изготовления микрофлюидных чипов с системой наноканалов с заданной шириной и глубиной. Исследованы транспортные свойства полученных наноканалов в модельных растворах солей. Такие системы могут найти широкое применение в исследованиях транспорта, как ионов, так и различных молекул через наноканалы.</p> <p>Разработана методика обработки поверхности боросиликатного стекла для применения в конструкциях микрофлюидных чипов (МФЧ), капиллярах, суперконденсаторах и ряда других устройств. В отличие от существующих методик обработки поверхности стекла, разработанная методика обеспечивает сочетание максимального увеличения поверхностной энергии, гидрофилизации поверхности и стабилизации ее параметров при минимальном воздействии на ее рельеф и шероховатость.</p> <p>Продемонстрирована эффективность применения электронно-лучевого инициирования полимеризации смеси акриловых мономеров при получении монолитных сорбентов для капиллярных колонок и микрофлюидных чипов. Изучены фрактальные характеристики агрегатов микроглобул, квазирешетки и распределение микропор в монолитных сорбентах в полученных монолитных сорбентах, что позволяет оптимизировать их структуру и методы получения.</p> <p>Экспериментально показана возможность регистрации аналитического сигнала бериллия в различных химических формах методом масс-спектрометрии ЭРИАД, показаны преимущества данного метода регистрации перед распространёнными аналогами. Предложена методика подготовки пробы бериллия для анализа. Показано, что при анализе хлорида и нитрата бериллия его зарегистрированные пики имеют близкие значения интенсивности.</p> <p>Усовершенствована методика оптимизации пропускания статических магнитных масс-анализаторов в условиях наличия у них аксиальной абберрации 2-го порядка. Исследован случай произвольного количества вертикальных диафрагм, формирующих оптимальный вертикальный аксептанс масс-анализатора. Данная методика, позволяющая значительно</p>

увеличить чувствительность масс-спектрометра без ухудшения его разрешения, является оригинальной и не имеет аналога.

ИАП РАН

Реализованы уникальные нанопереключателы — приборы на основе монокристаллов VO₂, которые резко и обратимо изменяют свое сопротивление и при этом демонстрируют рекордную энергоэффективность (4,2 фДж), сравнимую с эффективностью нейрона, высокое быстродействие (<1 нс) и долговечность (>10¹¹ циклов). Переключатель представляет собой нанокристалл VO₂ с двумя контактами, один из которых — внедренная в кристалл проводящая кремниевая наноигла (10 нм), что обеспечивает малое напряжение переключения. Предложенная технология интегрируется в хорошо развитую кремниевую технологию, что обеспечивает ее дешевизну.

Разработаны фундаментальные основы управления морфологическими нестабильностями полупроводниковых поверхностей в условиях осаждения, испарения и несмачивания, которые могут быть использованы для развития технологий выращивания новых материалов и создания метаповерхностей при разработке устройств, работающих на новых физических принципах. На примере Si впервые показано, что изменения среднеквадратичной шероховатости $W(\Theta)$ с ростом скорости осаждения R и температуры T обнаруживают три режима морфологической нестабильности. Результаты проливают свет на сложные процессы самоорганизации на поверхности, происходящие в условиях кинетических ограничений на встраивание, восходящей диффузии, испарения и химического перемешивания.

Изучено комбинационное рассеяние света (КРС) на оптических фононах и экситонная фотолюминесценция (ФЛ) однородных покрытий нанопластинок CdSe/CdS по типу ядро/оболочка, однородно нанесенных по технологии Ленгмюра-Блоджетт на массивы золотых нанодисков. Показано, что интенсивности КРС и ФЛ резонансно зависят от размера нанодисков золота и достигают максимальных значений, соответственно, 75 и 7 при размерах диска, для которых энергия локализованного поверхностного плазмонного резонанса (ЛППР) совпадает с энергией межзонных переходов в нанопластинках.

Выполнено численное моделирование нового оптического сенсора на основе периодического элемента связи, реализующего одновременно функцию фильтрующего элемента и дифракционного элемента вывода излучения из волновода. Чувствительная часть сенсора представляет собой полосковый кремниевый волновод (кремниевую проволоку),

над которой располагается тонкий окисный буферный слой и каналный волновод из оксинтрида кремния (SiON) с периодической модуляцией его ширины. Данная дифракционная решетка осуществляет эффективную связь в узком спектральном интервале двух фундаментальных мод ТЕ поляризации, распространяющихся в параллельных каналных волноводах из кремния и SiON. Расчеты показывают, что данный сенсор может обеспечить внутреннюю чувствительность (iLOD) ~0.004 RIU для структур длиной порядка 10 мм.

Исследованы закономерности формирования наноструктур GeSn и SiSn на подложках Si и Ge(100) по механизму пар-жидкость-кристалл. Показано, что на подложке Ge(100) могут возникать либо нитевидные наноструктуры, либо островки грибовидной формы, содержащие в верхней части Ge в виде усеченного икосаэдра.

Используя массив островков, обогащенных оловом с ограниченными кремниевыми пьедесталами, исследована эволюция наноразмерных ячеек в системе островков с кремниевыми пьедесталами.

Используя наноструктурированную ячеистую поверхность в качестве исходной искусственной подложки, был исследован рост наноструктур GeSn. Впервые показано формирование кросс-структур GeSn, которые возникают в результате заполнения линии пересечения двух смежных граней перевернутой пирамиды, представляющей одну из ячеек поверхности. Установлено, что интенсивность фотолюминесценции от массива кросс-структур, регистрируемая германиевым детектором, возрастает, как при увеличении толщины GeSn, так и при отжиге образцов.

ИФП СО РАН

Предложен способ изготовления холодного катода (генератора электронов) на основе сборки из двух микроканальных пластин (МКП) с эмиссионным углеродным слоем, содержащего углеродные наноструктуры (УНС). Измерение зависимости выходного постоянного тока генератора электронов от расстояния между МКП в сборке показало, что при увеличении зазора от 0.2 до 0.63 мм величина тока возрастает от 0.65 до 4 мкА, при дальнейшем увеличении зазора до 1.4 мм ток возрастает до 4.5 мкА. Максимальный ток в 54 мкА достигается в случае, если на первую МКП в сборке со слоем УНС на входном торце подавать импульсное напряжение амплитудой 800 В, частотой 2.3 кГц и скважностью 28, а на вторую МКП – постоянное напряжение 1200 В, при величине зазора между МКП 1.4 мм. Научная новизна состоит в использовании сборки двух МКП, где первая обеспечивает генерацию электронов от углеродного слоя с УНС, а вторая – усиление и стабилизацию тока,

в результате чего удастся получить величину тока 54мкА при рабочем напряжении не более 1200В. Значимость результата состоит в возможности создания миниатюрной и маломощной рентгеновской трубки с холодным катодом для портативных рентгеновских приборов определения структуры и состава материалов.

В рамках молекулярно-динамической модели показано, что имеет место раскачка поперечных колебаний атомов графена с переходом их в изгибные колебания мембранного типа. Амплитуды таких колебаний могут достигать больших значений, которые значительно превышают межатомные расстояния уже для образцов микронных размеров и составляют 10^{-2} от длины образца. Результаты моделирования сравнивались с характеристическими частотами колебаний графена в приближении натянутой мембраны. Интересным является, что частоты колебаний графена находятся в ТГц области частот и может рассматриваться как потенциальный источник излучения в данной области.

ИИПРУ КБНЦ РАН

Разработаны метод и биоэлектронное устройство интеллектуальной многоуровневой обработки информации в нейронной сети в реальном масштабе времени, реализуемые на основе управляемых наногетероструктурных мультиэлектродных матриц. Предложенные метод и биоэлектронное устройство обладают более широкими возможностями по интеллектуальной ассоциативной оперативной обработке разнородной информации и перестройке архитектур, по сравнению с известными запатентованными в мире решениями.

СПИИРАН

Получен композитный порошок с рекордно высоким выходом флуоресценции. Композит графитоподобного нитрида углерода ($g-C_3N_4$) был синтезирован методом термического разложения меламина в присутствии наночастиц оксида алюминия, оксида титана, оксида кремния.

Были получены алмазоподобные плёнки с высокой концентрацией бора толщиной около 20 нм импульсным лазерным осаждением, и обладающих почти металлическим сопротивлением при низкой температуре. Удельное сопротивление богатой бором алмазоподобной плёнки BC_7 при комнатной температуре ($3,6 \cdot 10^{-4}$ Ом·см) является самым низким для этого типа материалов, изученных до настоящего времени.

Использование установки лазерного нагрева в ячейке высокого давления привело к наблюдению фазового перехода алмаза в более плотную, чем алмаз, углеродную фазу,

	<p>состоящую из 2-3 оболочек фуллеренового типа лука. Результатом этого исследования является наличие структур фуллеренового типа на фазовой диаграмме углерода в области неустойчивости алмаза при высоком давлении (70 ГПа) и широком диапазоне температур.</p> <p>Теоретически и экспериментально исследована дифракция света видимого спектрального диапазона на субволновых металлических решетках.</p> <p>Показано, что при определенных условиях возникает эффект плазмонного резонанса, при котором происходит полное поглощение падающего излучения.</p> <p>Исследовано влияние поверхностного плазмонного возбуждения на сдвиг Гуса-Хенкен (ГХ) при падении гауссова пучка на металлическую субволновую решетку. С помощью строгих электромагнитных расчетов продемонстрированы большие положительные и отрицательные боковые сдвиги ГХ отраженного от субволновых решеток пучка вблизи поверхностного плазмонного резонанса. Усиление бокового сдвига с увеличением ширины пучка может быть феноменологически объяснено увеличением эффективности связи падающей энергии в плазмонную моду.</p> <p>Рассмотренные эффекты могут быть применены при разработке различных датчиков, узкополосных фильтров и оптических переключателей.</p> <p>Предложен новый фильтр нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), основанный на использовании фотонного и плазмонного эффектов, приводящих к сужению полосы пропускания и преобразованию спектра пропускания. Показано, что падающий пучок заданной длины волны расщепляется на три разделенных по углу пучка. Показано разделение полосы пропускания фильтра на три узкополосные спектральные линии для заданного угла падения. Этот тип тонкопленочного фильтра должен быть полезен во многих областях применения, включая общую область спектроскопии, сенсоры, со спектральными областями, простирающимися от ультрафиолетового до дальнего инфракрасного диапазона. Отметим, что рассмотренные резонансные туннельные эффекты могут возникать для волн любой природы, в том числе электромагнитных, акустических и др.</p> <p style="text-align: center;">НТЦ УП РАН</p> <p>Введена в эксплуатацию двухканальная круговая лазерная записывающая система, в которой реализована возможность записи микроструктур как ставшим уже традиционным способом формирования скрытых изображений в пленках светочувствительных материалов, так и прямое профилирование поверхности оптически прозрачных сред методом лазерной абляции с помощью импульсов пикосекундной длительности.</p>
--	---

	<p>Разработана технология микропрофилирования оптически прозрачных сред с управляемой глубиной синтезированных структур.</p> <p>Разработана установка автоматического контроля качества оболочек твэлов реакторов типа РБМК.</p> <p>Разработан алгоритм обнаружения дефектов с использованием искусственной нейронной сети.</p> <p>Разработано программное обеспечение, реализующее обнаружение дефектов по созданному алгоритму при проведении динамического и статического контроля.</p> <p>Установка обнаруживает дефекты с поперечными размерами порядка 0,1 мм и более на трубе диаметром 13.6 мм и длиной 3600 мм, позиционирует дефекты в зону измерения интерферометра с точностью порядка 0,1 мм и выполняет измерение глубины дефекта с погрешностью менее 5 мкм.</p> <p style="text-align: center;">КТИ НП СО РАН</p> <p>Предложен интегральный интерферометр Жире–Турнуа, состоящий из нескольких диэлектрических ступенек и выемок, расположенных на поверхности плоскопараллельного диэлектрического волновода. Предложенная структура работает в отражении и позволяют резонансно изменять фазу наклонно падающих ТЕ-поляризованных волноводных мод. Использование нескольких ступенек позволяет обеспечить требуемую групповую задержку или дисперсию групповой задержки в заданном спектральном диапазоне.</p> <p>Создание цифровой платформы сенсорики на основе дифракционно-оптических систем и глубокого обучения.</p> <p>Разработана двухэтапная технологии линейно-нелинейного фильтра для обработки изображений низкого разрешения. На первом этапе изображение обрабатывается линейным фильтром, на втором этапе осуществляется его нелинейная коррекция. Линейный фильтр обеспечивает усиление в области средних частот, а нелинейная коррекция усиливает высокочастотную часть спектра. При этом удастся избежать подчеркивания шумов за счет разделения изображения по пространственным координатам так, что эти области имеют разные частотные диапазоны.</p> <p style="text-align: center;">ИСОИ РАН</p> <p>Проведены исследования влияния высоковольтного электрического поля (0 - 4000 В/см) на фотолюминесцентные свойства механолюминофоров $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+})$. Установлено,</p>
--	---

что интенсивность фотолюминесценции указанного люминофора не зависит от величины электрического поля в указанном диапазоне полей. Исследована температурная зависимость ($T = 20^\circ\text{C} - 250^\circ\text{C}$) фотолюминесценции и фосфоресценции люминофоров $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}^{2+})$ и $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+})$. Показано, что температурное тушение фотолюминесценции в $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+})$ выше чем в $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}^{2+})$. Проведены исследования возможности использования механолюминесцирующих покрытий на основе клея и мелкодисперсного порошка люминофора $\text{SrAl}_2\text{O}_4:(\text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+})$ для визуализации процесса разрушения материалов при механическом воздействии (ударе пробного тела). Показано, что механолюминесцирующий слой чувствителен к образованию макродефектов (трещин и микротрещин) в материале и достаточно полно визуализирует их распределение на поверхности материала.

Методом импульсного лазерного осаждения (ИЛО) на подложках с- сапфира и кремния n- и p- типа получены тонкие ионопроводящие пленки LiCoO_2 толщиной от 10 до 100 нм. Пленки синтезированы из составных мишеней $\text{LiCoO}_2:\text{Li}_2\text{O}$ с концентрацией Li_2O 5 и 10 % при температуре подложки от 25 до 500 °C. Установлено, что пленки LiCoO_2 , осажденные на кремниевые подложки, демонстрируют удельное сопротивление порядка 10^{-7} Ом·см для пленок, полученных на высокопроводящем кремнии n- и p- типа, и порядка 10^{-1} Ом·см для пленок, полученных на высокоомном кремнии n- типа. Пленки LiCoO_2 , осажденные на подложки с- сапфира, обладают диэлектрическими свойствами.

Методом ИЛО в бескапельном режиме получены тонкие пленки MnxSi1-x ($x \sim 0.5$) на подложках сапфира с- и г- среза. Исследовано влияние плотности энергии лазерного излучения на мишени и ориентации подложки сапфира на структурные, электрические и ферромагнитные свойства полученных пленок методом ферромагнитного резонанса и рентгеноструктурного анализа. Установлено влияние плотности энергии лазерного излучения на мишени на ферромагнетизм пленок MnxSi1-x . Значения $E > 5,5$ Дж/см² способствуют образованию ферромагнитной фазы с высокой температурой Кюри $T_C \sim 330$ К, в отличие от значений $E = 4 - 5$ Дж/см², при которых температура Кюри оказывается существенно ниже. Установлена корреляция магнитных свойств пленок с величиной сигнала диффузного рассеяния рентгеновского излучения. При $E > 5,5$ Дж/см² с ростом E размер нанокристаллитов увеличивается. При $E < 5,5$ Дж/см² ориентация подложки сапфира и концентрация нанокристаллитов не влияет на магнитные свойства пленок MnxSi1-x , что связано с проявлением дополнительной низкотемпературной ферромагнитной фазы в пленках.

Постростовой отжиг тонких пленок GaSb, содержащих наночастицы $Mn_{1+x}Sb$, приводит к увеличению магнитного момента наночастиц. Чем ниже температура роста T_{gr} , тем к большему увеличению магнитного момента приводит отжиг. Зависимость отношения магнитного момента образцов после отжига и до такового от T_{gr} монотонна. Предложено несколько термоактивируемых процессов, некоторые из которых могут отвечать за наблюдаемый эффект. Один из них связан со структурным совершенством образцов. Другой механизм состоит в изменении стехиометрии наночастиц $Mn_{1+x}Sb$. Третий — связан с диффузионной миграцией атомов Mn из межузельных позиций в узлы кристаллической решетки, где они замещают атомы Ga.

Исследован ряд функциональных материалов на основе графеновых структур. Показано, что в традиционных односторонних решетчатых и затворных графеновых полевых транзисторах несвязанные моды четного порядка могут быть возбуждены при нормальном падении излучения, при этом возбуждения несвязанных мод нечетного порядка не происходит. Предложено использование двухсторонней решетчато-затворной структуры для сокращения длины незащищенной области. Сверхмногополосное поглощение эффективно контролировалось в спектральной области покрытия 1.06–10 ТГц, при этом энергия Ферми графена варьируется от 0.2 до 0.6 эВ. Предложенная структура может найти применение в активно настраиваемых многополосных или широкополосных ТГц детекторах, датчиках и переключателях.

Исследованы спектральные свойства сильно нелинейных органических кристаллов DAST. Обнаружено, что в результате процесса ультрафиолетового фотообесцвечивания происходит изменение диэлектрических свойств кристаллов, особенно в терагерцовом диапазоне частот. Модификация DAST при фотообесцвечивании приводит к уменьшению ТГц поглощения на $5\text{--}15\text{ см}^{-1}$ и увеличению показателя преломления на 0.5 единиц. Кристаллическая модификация наблюдалась с помощью микроскопа в режиме DIC. Таким образом, показано, что фотообесцвечивание может быть использовано как фотоуправляющий метод для наведения нелинейной решетки в кристаллах DAST с целью увеличения эффективности генерации терагерцового излучения путем оптического выпрямления.

ИПЛИТ РАН

Проведены исследования роста светоизлучающих InGaN/GaN структур на основе InGaN/GaN короткопериодных сверхрешеток и InGaN квантовых точек на подложках SiC/Si.

Светоизлучающие структуры, выращенные на SiC/Si подложках, в области малых плотностей токов характеризовались очень сильной зависимостью положения пика излучения от плотности тока через структуру, что обусловлено сильной неоднородностью в распределении индия в активной области. Были исследованы способы повышения эффективности фотоприемных устройств с активной областью на основе различных типов квантовых объектов (квантовых ям, квантовых точек и специализированных объектов – квантовые точки в квантовой яме) и достигнуто понимание преимуществ и недостатков различных квантовых объектов. Изучены базовые условия эпитаксиального роста III-N гетероструктур методом газофазной эпитаксии из металл-органических соединений на различных подложках. Исследовано влияние давления на свойства нитрида галлия. Показано, что давление в реакторе снижает латеральный масштаб неоднородностей морфологии поверхности. Исследованы базовые условия эпитаксиального роста III-N гетероструктур на подложках SiC/Si. Был изучен рост буферных слоев n-типа проводимости с целью улучшить растекание тока в светодиодных структурах и рост активной области гетероструктур для реализации эффективного излучения светодиодных структур. Изучены базовые условия эпитаксиального роста III-N гетероструктур для силовых НЕМТ на сверхвысокоомных подложках кремния. Созданы структуры с подвижностью более $1500 \text{ см}^2/\text{Вс}$.

Теоретически изучен дизайн контролируемо напряженных III-N светоизлучающих гетероструктур с монокристаллической активной областью излучающей при двух длинах волн 430 нм и 490 нм. Рассчитаны скорости излучательной и безизлучательной рекомбинации. Исследованы структурные, оптические и электрофизические свойства синего-голубых дихромных светодиодов и был сделан вывод, что отношения интенсивностей «синей» и «голубой» линий излучения может изменяться в широких пределах без значительного уменьшения внешней квантовой эффективности. Выполнено численное моделирование дизайна III-N гетероструктур с двумерным электронным газом для нормально-закрытых и нормально-открытых транзисторов.

Исследована технология изготовления оптоэлектронных приборов на основе напряженных сверхрешеток. Изучена возможность контроля параметров излучения в монокристаллических светодиодах. Была проведена оптимизация дизайна активной области таких светодиодов и для оптимального дизайна продемонстрировано незначительное уменьшение эффективности излучения дихромных светодиодов по сравнению с эталонными монохроматическими образцами. Было показано, что потенциально возможно изменять цветовые характеристики излучения при использовании широтно-импульсной модуляции.

Изучена технология изготовления светодиодов на подложках SiC/Si. Продемонстрирована возможность увеличения эффективности вывода света, обусловленного шероховатостью гетероинтерфейса гетероструктура - подложка SiC/Si.

Проведена оптимизация условий синтеза гетероструктур на основе нитрида галлия с высокоомным буферным слоем. Изучены величины напряжения пробоя в зависимости от уровня и типа легирования. Исследовано влияния потока и типа легирующей примеси (углерод и железо) и толщины нелегированного слоя GaN, разделяющего область канала НЕМТ транзистора и область легирования, на электрофизические свойства гетероструктур для транзисторов. Изучен синтез композитного материала - III-N гетероструктура - диэлектрик (Si_3N_4), исследованы зависимости скорости осаждения Si_3N_4 от технологических параметров.

Исследован новый подход к расчету пространственного распределения ионов в сфокусированном ионном пучке (FIB). Подход основан на анализе вторичного электронного изображения области, облученной сфокусированным ионным пучком.

Проанализирована работа 3-х конструкций излучающих кристаллов: “face up”, “vertical” и “flip-chip” при работе в условиях сверхвысокой плотности тока накачки (до 7 кА/см^2). Установлены основные физические и конструктивные факторы, лимитирующие рост выходной оптической мощности, а именно: безызлучательная Оже-рекомбинация, эффект “шнурования” тока под контакт и возникновение локально перегретых областей.

В качестве оптимальной для работы в условиях высоких уровней накачки выбрана конструкция излучающего кристалла “vertical” с дизайном активной области на основе короткопериодной сверхрешетки InGaN/GaN. В результате моделирования была предложена геометрия контактов, позволяющая добиться максимальной однородности токораспределения при приемлемом контактном сопротивлении. Разработана технология высокопрозрачных ITO-контактов. Предложены конструкции излучающих линеек с минимизированным тепловым сопротивлением (система нитридная керамика - медная пластина), как основы излучателей для накачки твердотельных лазеров.

В качестве потенциально перспективных твердотельных активных сред для накачки сине-зелеными нитридными светодиодами предварительно были выбраны александрит ($\text{Al}_2\text{BeO}_4:\text{Cr}^{3+}$) и Ti:сапфир ($\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Ti}^{3+}$), имеющие полосы поглощения в области 450-500 нм. На их основе изготавливаются перестраиваемые лазеры, генерирующие красное и ближнее ИК излучение в диапазоне от 650 до 1100 нм. Исходя из меньшего времени жизни верхнего уровня Ti:сапфира, именно он был выбран для начала работ по светодиодной

	<p>накачке (в силу возможности светодиодов генерировать ультракороткие импульсы высокой энергии).</p> <p>Для достижения минимальной пороговой энергии генерации на первом этапе выбран конфокальный резонатор с двумя глухими зеркалами (коэффициент отражения 99,8%). Предложена конструкция системы накачки для активного элемента 2х2х20 мм, представляющая собой две взаимно перпендикулярные светодиодные линейки, расположенные вплотную к боковым поверхностям активного элемента (с прослойкой иммерсионной среды), а с противоположных граней – отражательные поверхности с высоким коэффициентом отражения на длине волны накачки. Достигнуты коэффициенты использования энергии накачки в активном элементе Ti:сапфир: ~ 80%, для синих и ~90% для зеленых светодиодов.</p> <p style="text-align: right;">НТЦ Микроэлектроники РАН</p> <p>Исследования в рамках одной темы проводились по 2 направлениям работ, получены следующие результаты:</p> <p>Разработана серия многокомпонентных модифицирующих поверхностных комплексов с нанослойно-композиционной архитектурой. Проведен широкий спектр исследований механических свойств разработанных комплексов и эксплуатационных свойств изделий с ними.</p> <p>Разработана технология нарезания резьбы в отверстиях сверхмалого диаметра, обеспечивающая повышение производительности в 2-2.2 раза и увеличение ресурса работы инструмента в 2 раза.</p> <p style="text-align: right;">ИКТИ РАН</p>
V. Химические науки и науки о материалах	
44. Фундаментальные основы химии	<p>Разработана и защищена патентом методика получения сложных оксидов с использованием установки для синтеза оксидных материалов при заданном парциальном давлении кислорода, позволившая получить гомогенные фазы Раддлесдена-Поппера $R_2BaMn_2O_{6.97}$, $R = Nd, Pr, Gd$ и однофазные двойные манганиты $RBaMn_2O_6$, $R = Sm, Nd, Pr$, отличающиеся от обычных манганитов $(R,Ba) Mn_2O_6$ значительно более высокими температурами магнитных фазовых переходов. Изучены структура и магнитные свойства полученных фаз.</p> <p style="text-align: right;">Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН</p>

Впервые сформулирована модель карбокаталитического цикла тримеризации ацетилена и был установлен механизм реакции Зелинского, приводящей к образованию бензола, являющегося важным промышленным продуктом. Ключом к пониманию загадки реакции Зелинского оказались карбеновые активные центры, локализованные на атомах углерода у зигзагообразного края графена. Такие активные центры представляют собой уникальную платформу для эффективного каталитического формирования углерод-углеродных связей при синтезе бензола. По результатам квантово-химических расчетов и экспериментального исследования был реконструирован профиль свободных энергий и было обнаружено, что поэтапному присоединению молекул ацетилена к каталитически активному центру способствует миграция спиновой плотности на бетта-атом углерода присоединяемой ацетиленовой молекулы. Показано, что обратимые колебания спиновой плотности облегчают образование продукта и восстанавливают каталитически активные центры. По результатам выполнения работы разработана альтернативная карбокаталитическая платформа для создания эффективных промышленных каталитических систем.

В развитие цикла работ по теме «Органические реагенты и лиганды в реакциях германия и кремния для получения новых материалов» были предложены новые, простые и эффективные, подходы к формированию практически полезных кремний- и германийсодержащих продуктов. На основе легкодоступного водорастворимого 2-карбоксиэтилсесквиоксида германия получены наночастицы, показавшие превосходные результаты в качестве анодов литий-ионных батарей – стабильные при многократном циклировании и обладающие емкостью до двух раз превосходящую предельно доступную для общеиспользуемого в настоящее время графита. Предложен метод получения способного флуоресцировать нанопористого кремния на основе электрохимического травления с использованием ионных жидкостей взамен традиционно используемой для этого в настоящее время плавиковой кислоты.

Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН

Впервые была обнаружена нековалентная галогенная связь с участием неподеленной пары электронов углерода в изоциано-группе, при этом атом углерода выступает в качестве акцептора нековалентных взаимодействий в основном в составе различных π -систем.. Было показано, что со-кристаллизация или механохимический синтез модельного мезитилизоцианида с четырьмя иодперфторбенезолами приводит к серии аддуктов,

содержащих галогенную связь с изоцианидом. Полученные аддукты охарактеризованы методами монокристаллической и порошковой рентгеновской дифракции, твердотельной ИК- и ЯМР-спектроскопии, а также термогравиметрическим анализом. Образование галогенной связи с изоциано-группой приводит к значительному уменьшению запаха изоцианида, приводя к снижению его концентрации в газовой фазе в 3-46 раз. Эта манипуляция позволяет достичь более удобного и безопасного хранения изоцианидов, при этом сохраняя возможность их последующего использования для получения различных фармакологических препаратов и функциональных материалов.

Санкт-Петербургский государственный университет

Синтезирован октаэдрический комплекс $[(\text{Ph}_3\text{CO})_2\text{Dy}(\text{THF})_4][\text{BPh}_4]$, имеющий строго аксиальную геометрию (угол O-Dy-O равен 180°). Сильное расщепление кристаллического поля, вызванное короткими аксиальными расстояниями Dy-O и идеально линейным углом O-DyO, приводит к возникновению медленной релаксации намагниченности с рекордным для координационных соединений анизотропным энергетическим барьером 1385 см^{-1} . Комплекс демонстрирует люминесценцию в областях 560-600 нм и 650-670 нм, связанную с $4f^9$ -переходами в ионах Dy^{3+} . Магнитные измерения в сочетании с *ab initio* анализом впервые обнаружили необычный механизм возникновения высокого барьера блокировки, вызванного гашением однофононных переходов между тремя низколежащими мультиплетами кристаллического поля комплекса, в результате большой величины энергетических зазоров между ними, превышающей энергии фононов.

Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН

Разработан дизайн и осуществлен синтез стабильных бирадикалов с оксовердазильным и нитронилнитроксильным носителями спинов. В зависимости от строения в бирадикалах реализуются сильные внутримолекулярные обменные взаимодействия антиферромагнитного или ферромагнитного характера. Знак обменного взаимодействия определяется как мостиковым фрагментом (пара- или метафенилен), так и типом оксовердазильного блока (C-связанный или N-связанный). При кристаллизации триплетные бирадикалы образуют уникальные одномерные обменносвязанные ферромагнитные цепочки спинов $S = 1$.

Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН

Предложен универсальный подход к синтезу гибридных дендримеров, состоящих из жесткого фениленового ядра фиксированного размера и гибкой карбосилановой оболочки различной генерации с использованием реакции азид-алкинового циклоприсоединения. Полученные дендримеры оказались высокоинформативными моделями для изучения самоорганизации содендримерных молекулярных систем. Было обнаружено, что термические свойства полученных объектов аналогичны карбосилановым дендримерам, но гибкая оболочка не препятствует образованию полиароматических доменов. При этом склонность к упорядочению снижается с увеличением размера карбосилановой оболочки, в то время как для карбосилановых дендримеров она увеличивается, что может быть объяснено недостаточной плотностью внешнего слоя у гибридных дендримеров. Данная работа создает предпосылки для более детального изучения свойств гибридных дендримеров.

Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН

Продemonстрирована возможности использования многоэлектронных кластеров смешанной валентности с двойным обменом в качестве молекулярных ячеек для квантовых клеточных автоматов. Развита электронная модель квантовых клеточных автоматов (ККА) на основе квадратных ячеек состоящих из двух димеров смешанной валентности, с делокализованным электроном и двумя спиновыми остовами. Предложено существенное расширение класса молекул выступающих в роли ячеек для ККА за счет включения в него магнитных димеров смешанной валентности, проявляющих двойной обмен и гейзенберговский обмен. Показано, что при определенных условиях в таких системах наряду с функцией ККА возникает дополнительная функция спинового переключения.

Институт проблем химической физики РАН

Впервые осуществлен синтез изомерных трифторметилированных тиацетатов с выходами 37-52% путём нуклеофильного присоединения реагента Рупперта-Пракаша (TMSCF_3) к соответствующим тиацетатам на основе (1R)-(-)-миртеналя и (1S)-(-)-вербенона. Тиацетаты трансформировали в соответствующие тиолы пинановой структуры с выходами 73-90%.

Институт Химии -- обособленное структурное подразделение ФИЦ Коми научного центра Уральского отделения РАН

<p>45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов</p>	<p>Разработан реакционно-диффузионный синтез новых материалов для бронезащиты с регулярной (периодической) микроструктурой. В неорганических системах взаимодействия гетерогенетических (например, углерод (алмаз) и карбид кремния) химических компонентов могут идти, при определенных условиях, в соответствии с реакционнотиффузионным механизмом Тьюринга, что позволяет получать материалы с регулярной трижды периодической структурой. Разработанная новая химическая технология на основе этих представлений позволила получить композиционный материал (алмаз – карбид кремния) – «Идеал» со свойствами, близкими к природному алмазу. Материал «Идеал» прошел испытания в качестве преграды динамическому механическому нагружению в соответствии с ГОСТ Р 50744-95 (класс защиты Бр6) и показал замечательные характеристики, превосходящие существующие и используемые для этих целей в мире материалы.</p> <p>академик РАН Шевченко В.Я., личный результат</p> <p>Разработаны новые магниты для «молекулярной индустрии» логических ячеек, устройств хранения информации и молекулярных компьютеров. Был получен и структурно охарактеризован первый реакционноспособный клатрохелат кобальта со свойствами мономолекулярного магнита, который легко претерпевал реакции замещения без разрушения магнитно-активного металл-центрированного остова, также синтезирован октаэдрический комплекс диспрозия аксиальной геометрии, являющийся люминесцентным мономолекулярным магнетиком с рекордным анизотропным барьером блокировки и демонстрирующий металлцентрированную люминесценцию. Магнитные измерения в сочетании с <i>ab initio</i> анализом впервые обнаружили необычный механизм возникновения высокого барьера блокировки.</p> <p>Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН</p> <p>Впервые реализован способ реакционного искрового плазменного спекания (<i>Spark Plasma Sintering-Reactive Synthesis</i>) минералоподобных керамических матриц на основе стронциевого шеелита (SrWO_4) для иммобилизации высокоэнергетического изотопа ^{90}Sr. Способ формирования основан на реакционном “<i>in situ</i>” взаимодействии смеси SrO и WO_3 в условиях искрового плазменного разогрева. Накоплены новые фундаментальные данные о физико-химических особенностях динамики консолидации, фазообразования, структурного формирования, диффузионных процессов в твердой фазе при искровой плазменной</p>
---	--

обработке реакционной смеси оксидов. Способ обеспечивает высокоскоростной (минуты) синтез плотных матриц с низкой скоростью выщелачивания стронция (10^{-5} – 10^{-6} г/см²·сутки), с его количественным содержанием в пределах до 31 масс.%, что соответствует нормативным требованиям.

Институт химии ДВО РАН

Разработана инновационная технология получения многофункционального минералоподобного щелочного титаносиликата с каркасной структурой из нетрадиционного титансодержащего сырья Кольского полуострова. Разработанный эффективный метод агломерирования сорбционных материалов обеспечивает стабильность их кинетических и сорбционных свойств. Гранулированный титаносиликатный сорбент, полученный без дополнительного введения реагентов, обладает высокой стойкостью к гидравлическим нагрузкам при скорости пропускания 250-300 мл/ч и стабильностью кинетических и сорбционных свойств по отношению к одно-двухзарядным катионам. установлено, что связующим при агломерировании кристаллического титаносиликатного осадка (ТСО), выделенного путем гидротермального синтеза гелеобразного прекурсора, полученного смешением растворов титановых солей - $\text{TiOSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ или $(\text{NH}_4)_2\text{TiO}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, натриевого жидкого стекла и щелочных реагентов до pH 12-12,5 при их расходе, соответствующем мольному отношению $\text{TiO}_2:4\text{SiO}_2:4,5\text{Na}_2\text{O}:0,5\text{K}_2\text{O}:150\text{H}_2\text{O}$, является кремнегель, образующийся из силиката натрия, присутствующего в ТСО в качестве «маточника». При этом связывающая активность кремнегеля регулируется условиями водной промывки ТСО. Мезопористые гранулы характеризуются достаточно широким интервалом изменения размера пор 8-40 нм. Гранулированный сорбент, полученный без дополнительного введения реагентов, обладает высокой стойкостью к гидравлическим нагрузкам при скорости пропускания 250-300 мл/ч и стабильностью кинетических и сорбционных свойств по отношению к одно-двухзарядным катионам.

Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева
Кольского научного центра РАН

Разработан способ получения особо чистых халькогенидных стекол, легированных редкоземельными металлами, с рекордно низким содержанием примесей. Исследованы оптические и люминесцентные свойства стекол. В Институте общей физики РАН на полученных образцах продемонстрирована лазерная генерация в спектральных диапазонах

4.9–5.5 мкм (Tb^{3+}) и 5.5–5.9 мкм (Pr^{3+}). Разработанные стекла предназначены для использования в различных широко востребованных приборах и устройствах специального, медицинского, аналитического и диагностического применения, остро нуждающихся в эффективных и компактных источниках когерентного излучения среднего ИК диапазона.

Институт химии высокочистых веществ им. Г.Г.Девярых РАН

Разработана технологически простая методика прекурсорного синтеза белых и окрашенных люминесцентных материалов на основе матрицы оксида алюминия. В качестве прекурсоров выступают твердые растворы на основе гидроксоформиата алюминия и лантаноидов $\text{Al}_{1-x}\text{Ln}_x(\text{OH})(\text{HCOO})_2$. Получен люминофор $\text{Al}_2\text{O}_3:(\text{Eu}^{3+} \text{ и } \text{Tb}^{3+})$ со стабильным в широком диапазоне температур белым свечением: согласно координатам цветности CIE оксиды $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Ln}$ и твердый раствор $\gamma\text{-(Al}_{0.975}\text{Eu}_{0.005}\text{Tb}_{0.02})_2\text{O}_3$, полученные термолизом прекурсоров в атмосфере гелия и на воздухе, обладают белой люминесценцией при УФ-возбуждении. Установленный механизм возникновения свечения заключается в передаче энергии от матрицы оксида алюминия, как сенсibilизатора, к ионам Tb^{3+} и Eu^{3+} .

Институт химии твердого тела Уральского отделения РАН

Синтезировано семейство новых мезопористых металл-органических координационных полимеров на основе двенадцатиядерных карбоксилатных кольцеобразных строительных блоков $\{\text{Zn}_{12}\}$ с участием гликолят-анионов многоатомных спиртов (этиленгликоля, 1,2-пропандиола, 1,2-бутандиола, 1,2-пентандиола и глицерина). Серия из пяти изоструктурных соединений получила название НИИХ-20 (Nikolaev Institute of Inorganic Chemistry). Соединения демонстрируют рекордные значения избирательной сорбции этана по сравнению с этиленом и могут найти применение в крупнотоннажной химической промышленности как сорбенты для разделения этан-этиленовых смесей

Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения РАН

Разработана технология изготовления крепежных изделий (болтов, шпилек, гаек, шайб) из термопластичных композиционных материалов на основе термостойких полимеров, включая композиты собственной разработки. Технология обеспечивает достижение прочностных характеристик крепежных изделий при растяжении не менее 85 МПа, при изгибе – не менее 85 МПа, при сдвиге – не менее 80 МПа, при сжатии – не менее 80 МПа. Крепежные изделия, изготавливаемые по разработанной технологии, могут применяться в судостроении в узлах крепления элементов насыщения. Крепеж из ПКМ

также может использоваться в качестве альтернативы крепежных изделий из специальных сталей в авиастроении, космической и нефтехимической отраслях, на железнодорожном транспорте. В качестве рекомендуемых узлов крепления, где могут использоваться крепежные изделия из ПКМ, приведены: узел соединения элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха, узел крепления электрооборудования к корпусным конструкциям из ПКМ, узел крепления фундаментных конструкций к корпусу из трехслойных панелей, узел крепления иллюминатора к корпусным конструкциям из ПКМ, узел крепления двери к корпусным конструкциям из трехслойных панелей. По сравнению со специальным крепежом из низкомагнитной стали ЮЗ крепеж из ПКМ дешевле на 60-75 %. Оценочная экономия средств при внедрении крепежа из ПКМ составляет 15-20 млн. руб. на 1 судно. На основании результатов технико-экономической оценки показано, что применение крепежных элементов из термопластичных композиционных материалов целесообразно относительно крепежа из маломагнитной стали ЮЗ. Затраты для заказчиков снижаются на 75 % в случае применения композитов на основе полиамида и на 60 % в случае применения композитов на основе полиэфирэфиркетона.

Институт высокомолекулярных соединений РАН

Разработан эффективный подход к получению 3D металл-органических координационных полимеров (МОКП) на основе порфиринилфосфонатов различного строения с уникальными значениями протонной проводимости, что обеспечивает широкие возможности для создания нового класса проводящих материалов – альтернативных источников энергии. Показано, что значение протонной проводимости, а также термическая и гидролитическая стабильность полученных материалов, регулируется варьированием природы металла-комплексобразователя в порфирине и расположением функциональных фосфонатных групп в его составе. Значения протонной проводимости достигают значений $10^{-2} \div 10^{-3}$ С/см² являются одним из самых высоких среди аналогичных значений всех описанных металл-органических координационных полимеров. Выдающиеся значения данной характеристики обеспечивается дизайном молекулы порфирина.

ФГБУН Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН

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

Разработаны фундаментальные основы получения непрерывного каркаса на основе альгината натрия и пектина с кальцийфосфатным наполнителем различного фазового состава, изучены особенности формирования микроструктуры таких композиционных материалов. Определены оптимальные составы и концентрации растворов биополимеров для формирования каркасных структур методом трёхмерной печати. Исследовано влияние концентрации, дисперсности и фазового состава кальцийфосфатного наполнителя, а также влияние соотношения и концентраций альгината натрия и пектина на вязкость полученных растворов. На основе этих данных установлены перспективные составы и концентрации для формирования композиционных матриц с возможностью использования аддитивных технологий, в частности трёхмерной печати. Полученные результаты имеют социальную значимость и вносят вклад в развитие области создания современных гибридных минерал-полимерных материалов медицинского назначения.

Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН

Установлено, что в растворе при комнатной температуре некоторые селенорганические соединения могут обмениваться селеном с ненасыщенными молекулами. Аддукты дибромида селена с алкенами или циклоалкенами легко обмениваются SeBr_2 с ненасыщенными соединениями, включая ацетилены, в растворе при комнатной температуре. Аналогичные реакции трансфера с алкена на алкен и с алкена в алкин протекают с аддуктами органилселенилбромидов с алкенами или циклоалкенами. Предполагаемый путь реакции включает генерацию селенираниевых катионов, которые взаимодействуют с новой молекулой алкена или алкина с переносом селенсодержащего реагента. Установлено, что эффективными реагентами для осуществления реакций трансфера являются $\text{Se}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br})_2$ и $\text{RSeCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$. На основе реакций трансфера разработаны регио- и стереоселективные методы синтеза ранее неизвестных органил-*E*-2-бромвинилселенидов, бис(*E*-2-бромвинил)селенидов и других ценных селенорганических соединений с количественными выходами.

Иркутский институт химии им. А.Е.Фаворского Сибирского отделения РАН

Разработаны два подхода для создания высокочувствительных газовых сенсоров. Первый из них основан на тонкопленочных нанокомпозитах поли(пксиллена) и титана. Установлено, что электрические характеристики таких пленок зависят от состава воздуха. Сенсоры могут обратимо и избирательно обнаруживать отдельные вещества в атмосфере – пары воды, этанола и *n*-пропилбензола в концентрации несколько частей на тысячу с

	<p>коротким временем отклика. Присутствие полярных молекул газа влияет на проводимость и емкость пленки нанокompозита, в то время как неполярные газы, такие как бензол и толуол, не влияют на электрические свойства. Второй подход основан на монослойных органических полевых транзисторах, обладающих сверхвысокой чувствительностью к ряду токсичных низкомолекулярных газов (аммиак, сероводород), стабильным и быстрым откликом. Сенсоры покрыты рецепторными слоями на основе различных металлопорфиринов, что позволило повысить их селективность. Концентрации определения аммиака и сероводорода составляют не менее 100 млрд.⁻¹ долей. Предложен экономичный способ изготовления таких сенсоров, основанный на методе Ленгмюра-Шеффера</p> <p>Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН</p>
<p>47. Химические проблемы получения и преобразования энергии, фундаментальные исследования в области использования альтернативных и возобновляемых источников энергии</p>	<p>Показана возможность получения этилен- и 1,2-пропиленгликолей с выходом до 20% из целлюлозы, основного компонента лигноцеллюлозной биомассы, в присутствии наиболее перспективного катализатора Ni/W₂C-WC и донора водорода изопропанола. Изучены кинетики процесса, определены оптимальные условия его проведения: загрузка Ni в катализаторе 1 вес.%, температура 245 °С, соотношения вода/изопропанол=1/0.5, субстрат/катализатор=1.5/1, время реакции 360 мин. Муравьиная кислота является донором водорода (4.4 вес%). Впервые показано, что кукурбитурил может быть использован для промотирования нанесенных Au катализаторов в реакции получения водорода из муравьиной кислоты. В результате температура реакции может быть снижена на 170 градусов.</p> <p>Федеральный исследовательский центр "Институт катализа им. Г.К.Борескова СО РАН</p> <p>Разработана новая электрохимическая система «LiNi_{0.8}Co_{0.15}Al_{0.05}O₂ /Ge» для литий-ионного аккумулятора. Преимущество литий-ионного аккумулятора системы «LiNi_{0.8}Co_{0.15}Al_{0.05}O₂/Ge» перед коммерческим литий-ионным аккумулятором системы «LiCoO₂/C» заключается в более высокой удельной энергии и способности работать при пониженных температурах (до минус 55°С). Удельная энергия макета аккумулятора «LiNi_{0.8}Co_{0.15}Al_{0.05}O₂/Ge» при токе 1С составила 400 Втч/кг в расчете на массы активных веществ, что на 25% больше удельной энергии коммерческого аккумулятора системы «LiCoO₂/C».</p> <p>Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН</p>

	<p>Впервые построено теоретическое описание работы протонно-керамического топливного элемента (ПКТЭ) с учетом принципиальной особенности подобных устройств – зависимости концентрации и неоднородного распределения носителей тока в оксидной протонпроводящей мембране как от внешних условий, так и от напряжения ячейки. Предложена оригинальная методика расчетов, позволяющая найти эффективные характеристики ПКТЭ. Установлены общие закономерности влияния напряжения ячейки и параметров газовых сред на характеристики ПКТЭ, работающего на влажном водороде.</p> <p>Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН</p>
<p>48. Фундаментальные физико-химические исследования механизмов физиологических процессов и создание на их основе фармакологических веществ и лекарственных форм для лечения и профилактики социально значимых заболеваний</p>	<p>Разработаны новые материалы (пористые кислородпроизводящие) с бактерицидной активностью. Они представляют собой хлопковые ткани типа марли, волокна которой инкапсулированы слоями активного угля с привитыми производными ПВХ. Эти ткани электроно- и ионопроводящие. Ткань подключается к источникам тока с помощью вмонтированных контактов. Они могут быть находиться в специальном кармане. К этим контактам подключаются батарейки с микровыключателем. Изготовленная таким образом защитная одежда может производить активный кислород, который будет с одной стороны обеспечивать комфортное состояние людей, работающих в красной зоне, а с другой – при сорбции вирусов и бактерий в порах будет идти разложение и обеспечиваться стабильное обеззараживание ткани и атмосферы. Изделия регенерируются, достаточно прочные и доступны в изготовлении. Использование разработанного материала позволит исключить недостатки используемых в настоящее время недышащих непористых прорезиненных тканей, одежда из которых не способствует комфортной деятельности персонала и не исключает нахождение патогенов внутри. данные факторы.</p> <p>Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН</p> <p>На основе промышленно доступного полисахарида разработана серия оригинальных, высокоэффективных и экологически безопасных, «зеленых», ингибиторов газогидратообразования с общей маркой «Гликан» (ТУ 20.14.71-001-19001114) для предотвращения образования газогидратных отложений в газовых, газоконденсатных и газонефтяных скважинах, а также в трубопроводных системах. Проведены опытнопромысловые испытания (ОПИ) на месторождениях Нефтеюганского, Майского, Правдинского и Приобского регионов ООО «РН-Юганскнефтегаз» - подразделения ПАО «НК «РОСНЕФТЬ», при которых все критерии эффективности программы ОПИ достигнуты в полном объеме. В результате ингибитор газогидратообразования серии «Гликан»</p>

	<p>рекомендован к промышленному применению по технологии постоянного дозирования и периодической закачке.</p> <p>Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН</p> <p>Впервые проведено успешное применение <i>in vivo</i> катионных липосом для реактивации ацетилхолинэстеразы головного мозга после отравления фосфорорганическими соединениями путем внутривенного введения антидота — пралидоксим хлорида (2-РАМ). Данный гидрофильный кватернизованный оксим в свободном виде не способен преодолевать гематоэнцефалический барьер и реактивировать холинэстеразу центральной нервной системы. Для решения этой проблемы предложена система доставки 2-РАМ на основе катионных липосом, нековалентно модифицированных синтетическими геминальными ПАВ. Разработанная липосомальная форма позволила устранить традиционные для внутривенного применения катионных липосом недостатки, связанные с их высокой токсичностью и агрегацией, и добиться 27% реактивации ацетилхолинэстеразы мозга.</p> <p>Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленное структурное подразделение ФИЦ, КазНЦ РАН</p> <p>Впервые проведен стереонаправленный синтез биотинилированных олигосахаридов, отвечающих фрагментам галактозаминогалактана – основного полисахарида клеточной стенки и фактора вирулентности грибкового патогена <i>Aspergillus fumigatus</i>. С использованием полученных соединений и специально разработанного метода для анализа иммуноаффинных свойств олигосахаридов установлены иммунодетерминантные участки галактозаминогалактана, что создало основу для последующей разработки чувствительных и специфичных иммуноферментных тестов для обнаружения аллергического и бронхо-лёгочного аспергиллёза, а также направленного создания терапевтических антител для лечения инвазивного аспергиллёза – опаснейшего заболевания, летальность при котором в промышленно развитых странах достигает 50% и выше.</p> <p>Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН</p>
--	--

<p>49. Фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и безопасности страны</p>	<p>Разработан эффективный и безопасный способ получения различных полиморфов гексанитрогексаазаизовюрцитана (CL-20) – перспективного компонента высокоэнергетических материалов (ВЭМ), с помощью сверхкритической кристаллизации с использованием ск-СО₂ или 1,1,1,3-тетрафторэтана (ТФЭ) в качестве антирастворителя. Таким путем удалось, изменяя параметры процесса, избирательно формировать в мягких условиях (20о С, 0.5-0.6 МПа) микрокристаллы CL-20 в α-, β- или, что наиболее важно, ε-форме, имеющей более высокую плотность и термостабильность, чем другие полиморфы этого соединения. Метод экологичен: рабочая среда легко отделяется от микрокристаллов ε-CL-20 путем декомпрессии и после реконденсации вновь возвращается в процесс. При этом исключено попадание фреона в атмосферу и отсутствует взрывоопасная стадия сушки продукта. Предложенный способ может найти применение в новых технологиях получения ВЭМ на основе ε-CL-20.</p> <p style="text-align: center;">Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН</p> <p>Создание высокоэнергетических материалов нового поколения и исследование их характеристик.</p> <p>В рамках ожидаемого результата по направлению в части «проведение исследований комплекса физико-химических свойств, баллистических и взрывчатых характеристик высокоэнергетических веществ;</p> <p>новые представления по формированию взрывчатых композиций на основе штатных ВВ, перспективных ВВ и с применением высокодисперсных металлов, в том числе в наносостоянии, максимально реализующих запасенную энергию»</p> <p>для 3,5-динитро-1Н-пиразола, одного из перспективных энергетических соединений экспериментально выделен экзотермический пик «чистого» разложения, построена корректная кинетическая модель и установлен механизм термолиза, впервые определены значения теплоты сублимации и теплоты испарения; установлено, что при осаждении на поверхность частиц октогена в среде сверхкритического диоксида углерода полимера происходит снижение чувствительности композитов к удару и трению, значительно улучшается сыпучесть и повышается безопасность их использования; определены наиболее перспективные композиции для 3d печати реакционных энергетических материалов методом послойного наплавления: определена критическая плотность и критические давления инициирования высокоплотных зарядов из мелкодисперсных составов на основе смесей ПХА с горючими и взрывчатыми добавками; получены новые экспериментальные</p>
--	--

	<p>данные о параметрах воздушных ударных волн от приподнятых зарядов; разработана и экспериментально подтверждена безопасная технология изготовления однородной термитной смеси из нанопорошков $\text{Al/Bi}_2\text{O}_3$ и Al/CuO, определены величины задержки воспламенения, скорости горения и плотности энергии инициирования лазерным излучением для нанотермитов</p> <p>Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова РАН</p> <p>Фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и безопасности страны</p> <p>В рамках ожидаемого результата по направлению в части экспериментального изучения механизма и закономерностей капельного смешения воды и дизельного топлива для приготовления водотопливных композиций: поиск методов управления процессом капельного смешения, разработана и реализована экспериментальная методика для изучения механизма приготовления водотопливных композиций; разработан способ получения устойчивых при длительном хранении (до одного года) водотопливных эмульсий с использованием метода ультразвукового воздействия на смесь дизтоплива, воды и эмульгатора. Разработана и реализована также методика определения качественного состава и структуры водотопливных эмульсий с применением различного рода контрастирующих красителей.</p> <p>Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова РАН</p> <p>Исследовано влияние модифицирования микроразмерного порошка алюминия марки АСД-4 оксидом железа на процесс его окисления в воздушной среде. Модифицирование проводили путем нанесения на поверхность частиц металла геля на основе Fe(OH)(HCOO)_2 с последующей его термообработкой на воздухе. Установлено, что присутствие оксида железа оказывает положительное влияние на динамику окисления порошка АСД-4, интенсивность окисления модифицированных порошков повышается с увеличением содержания в них оксида железа. С использованием рентгенструктурного анализа изучены продукты окисления и кинетика тепловыделения при сгорании модифицированного порошка АСД-4.+</p> <p>Институт химии твердого тела Уральского отделения РАН</p> <p>С целью разработки метода синтеза полимеров, содержащих карбонатную</p>
--	--

	<p>функциональную группу в боковой цепи, исследована реакция переэтерификации диалкилкарбонатов и фторсодержащих карбонатов полимерным ароматическим спиртом - поли(4-винилфенолом). Состав полученных продуктов характеризовали данными элементного анализа, ИК-Фурье спектроскопии и термогравиметрии с ИК-идентификацией продуктов разложения. Установлено, что наряду с карбалкокислированием реализуется сшивка полимера. Степень функционализации, зависит от состава использованного карбоната. Максимальная степень карбалкокислирования достигнута при использовании этил-2,2,3,3-тетрафторпропилкарбоната.</p> <p>Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения РАН</p>
VI. Биологические науки	
<p>50. Биология развития и эволюция живых систем</p>	<p>Опубликованы результаты многолетнего изучения биоморфных микроструктур оксидных железомарганцевых руд, рассмотрены условия развития и этапы эволюции бактериальных сообществ, формирующих руды. Основное внимание уделено вопросам типизации микроструктур, выявлению особенностей жизнедеятельности бактериальных сообществ, влияющих на формирование структуры оксидных руд и определяющих основы железомарганцевого рудогенеза.</p> <p>Выявлена морфогенетическая основа возникновения спирали стебля и противоположного ей изгиба кроны у палеозойских морских лилий миелодактилид, связанная с вторичным адаптивным использованием ключевых онтогенетических процессов, появившихся при формировании плана строения пятилучевых иглокожих во время перехода их свободноплавающего предка к прикрепленному образу жизни. Тем самым показано, что ключевые онтогенетические процессы, формирующие план строения животных, могут быть использованы для новых частных адаптаций без потери своей основной морфогенетической функции необходимого звена в цепи онтогенеза.</p> <p>Анализ палеобиогеографических аспектов возможных расселений древних людей в середине раннего плейстоцена, выполненный на основе данных изучения фауны Трлица TRL11–10 Черногории (1.8–1.5 млн л.н.) первые представители Номо могли прийти на Балканы ранее 1.5 млн л.н. – видимо, как обитатели экотонных с фаунистическими дисперсионными волнами, обусловленными усилением аридности в Африке, а также континентальности и аридности в Центральной Азии при глобальном похолодании около 1.8 млн. л.н. Особый интерес представляет находка в Трлице четырех костных артефактов</p>

	<p>антропогенного характера (костяных орудий), предположительно, первых свидетельств самого раннего вселения Номо в европейское Средиземноморье.</p> <p>ПИН РАН</p> <p>Выявлены закономерности морфогенеза репродуктивных структур у видов сем. Asteraceae, Campanulaceae, Crassulaceae, Dioscoreaceae, Euphorbiaceae, Paeoniaceae и ряда др. с альтернативными моделями развития. Разработан метод математического анализа молекулярных путей в системе взаимодействия генов, участвующих в процессах морфогенеза; предложена модель морфогенеза, основанная на роли эпигенетического кода, в регуляции развития зародыша, начиная со стадии зиготы; показано значение эпигенетического контроля для адаптации к стрессу растений.</p> <p>На большом объеме материала БД «Глобальное пространственное распределение таксономического разнообразия покрытосеменных» (264,6 млн записей) выполнен детальный мета-анализ данных для Magnoliopsida, при проведении которого отдельно выделены жизненные формы деревьев, кустарников и трав. Подтверждено, что экспансия тех таксонов двудольных, которые возникли в ходе эволюции как древесные формы, началась в позднем мелу из экваториальной области в сторону высоких широт, а травы и кустарники распространялись, начиная с раннего олигоцена и вплоть до плиоцена из высоких широт на юг.</p> <p>БИН РАН</p> <p>Впервые показано, что Робертсоновские транслокации (центрическое слияние хромосом) наряду с химическими мутагенами или радиацией, могут быть вызваны мутациями генов, ответственных за компактную структуру хроматина прицентромерных областей. Установлен ключевой ген, кодирующий фактор базовой транскрипции Trf2, мутации которого могут привести к риску патологических генетически наследуемых синдромов человека (синдром Патау и синдром Дауна). Выдвинута гипотеза об эволюционной роли Trf2 в индукции центрического слияния хромосом, создании новых кариотипов и видообразовании.</p> <p>Изучены морфогенезы нормального развития двух видов книдарий (Cnidaria): Clytia hemisphaerica и Lucernaria quadricornis. Оба вида формируют энтодерму с помощью эпителиально-мезенхимального перехода (ЕМТ). Сравнительный анализ показывает, что основные черты эмбриональных ЕМТ являются общими для Cnidaria и Bilateria, и могут</p>
--	--

быть прослежены до корней филогенетического дерева Metazoa. Реконструирована обратная связь между изменением формы клеток, их поведением, и формой эмбриона. Клетки презумптивной энтодермы генерируют силы, которые меняют форму эмбриона в процессе гаструляции и морфологической дифференцировки оси тела личинки. Подтверждено, что "глобальный контроль" морфогенетических процессов полем механических напряжений – один из наиболее древних способов поддержания устойчивости развивающейся системы.

В результате исследования биологии клеток – потенциальных источников регенерации сетчатки у позвоночных животных и человека. Выяснено, что пигментный эпителий сетчатки и радужки, клетки цилиарной зоны глаза и глиальные клетки Мюллера имеют сходство, а именно «готовность» к конверсии в нейрональном направлении в перmissive условиях микроокружения. «Готовность» обеспечена сочетанием молекулярно-генетических и эпигенетических свойств, характерных как для ранних прогениторов при ретиногенезе, так определяющих специализацию этих клеток в сетчатке. На основе детекции липофусцина и двуядерности клеток на тотальных препаратах пигментного эпителия сетчатки крыс альбиносов в условиях освещения вивария выявлено раннее (от 2 нед до 2 мес постнатального развития) старение ткани.

ИБР РАН

Изучено распространение на территории Эфиопии видов-двойников многососковых крыс рода *Mastomys*, которые являются основными вредителями сельского хозяйства и переносчиками возбудителей особо опасных инфекций. У многососковых крыс *Mastomys natalensis* западной Эфиопии найден и описан новый вид непатогенного для человека маммаренавируса Dhati-Welel (близкородственного, однако, возбудителю опасного заболевания, лихорадка Ласса). Показано, что каждая из 6 филогрупп этого широко распространенного в Африке вида несет формоспецифичный для нее вирус рода *Mammarenavirus*

ИПЭЭ РАН

Впервые на примере березы повислой показана возможность регулировать направление деления клеток камбия введением растворов сахарозы разной концентрации. При возрастании сахарозы вместо периклинальных делений, типичных при формировании вертикальных структурных элементов древесины, начинают преобладать антиклинальные деления, приводящие к нарушению ориентации сосудов и волокон в древесине. Увеличение частоты антиклинальных делений камбияльных клеток в вариантах с 10% и 20% растворами

	<p>сахарозы совпадает с усилением паренхиматизации тканей в этих вариантах. Результаты исследований могут стать фундаментальной основой для разработки способов управления ксилогенезом с целью выращивания древесины с заданными свойствами.</p> <p style="text-align: center;">ИЛ КарНЦ РАН</p> <p>Палеоботанические данные для реконструкции включают 54 палеофлоры Приморья в интервале от раннего палеоцена до позднего олигоцена включительно указывают на присутствие на протяжении всего палеогена мезофитной лесной растительности. Более высокая, чем современная, пространственная однородность палеогеновой растительности совпадает с небольшими градиентами температуры и значительно более влажным региональным режимом осадков над Приморьем в течение палеогена.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН</p> <p>Жаброногие ракообразные водоемов Северной Якутии во время климатического оптимума MIS3 в плейстоцене (около 40 тыс. лет назад) были представлены как таксонами, присутствующими и сегодня в этом районе, так и таксонами, в настоящее время отсутствующими или необычными в регионе, но широко распространенными в аридной зоне Евразии. Безаналоговые сообщества жаброногих ракообразных существовали в континентальных водоемах Северо-Востока Евразии одновременно с безаналоговыми наземными сообществами («Мамонтовой Фауной» и тундростепью).</p> <p style="text-align: center;">ИПЭЭ РАН</p> <p>В результате анализа геномной структуры четырех генов семейства <i>Noggin</i> у миног, как представителей наиболее древней ветви современных позвоночных были получены данные, подтверждающие гипотезу о двух раундах дупликации генома у предков позвоночных. Открыт новый механизм регуляции активности генов, определяющих плюрипотентный статус эмбриональных стволовых клеток основанный на способности цитоскелетного белка <i>Zuxin</i> вытеснять мРНК генов плюрипотентности из комплексов с мРНК-стабилизирующим белком <i>Ybx1</i>, что ускоряет деградацию этих мРНК.</p> <p style="text-align: center;">ИБХ РАН</p>
51. Экология организмов и сообществ	<p>Обнаружено, что хищный зоопланктон (циклопоиды) более активно и избирательно поедает церкарий трематод (расселительные стадии паразитов), чем инфузорий, которые</p>

	<p>считаются основным их кормом. Показано, что с повышением температуры – молодь микижи заражалась сильнее, а присутствие моллюсков на треть снижало риск этого заражения. Моллюски заметно снижали риск передачи инфекции при разных температурах. Полученные результаты демонстрируют важную роль водных беспозвоночных как регуляторов распространения паразитарных инфекций, что можно использовать для контроля паразитов в аквакультуре.</p> <p>Анализ пространственно-временной изменчивости термодинамических переменных в бореальных и тропических лесах, выполненный на основе данных дистанционной информации, показал принципиальное сходство функционирования и терморегулирующей функции лесной растительности различных биомов. В сукцессионном ряду от луговых антропогенных сообществ до зрелых лесов происходит увеличение затрат энергии на испарение и рост производства энтропии. Показано, что испарение влаги лесной растительностью в течение вегетационного сезона в бореальных лесах и в течение всего года в тропических охлаждает приземный слой воздуха в среднем на 4оС.</p> <p style="text-align: right;">ИПЭЭ РАН</p> <p>Разработана, проверена по наземным данным и апробирована методика дистанционного мониторинга для выявления пожароопасных торфяников и оценки эффективности их обводнения. Результаты 10-летнего мониторинга обводнения в Московской области показали снижение числа и площади торфяных пожаров и восстановление площади водно-болотных угодий. Методика верифицирована согласно требованиям МГЭИК (IPCC) и стала основанием включения, впервые для Российской Федерации, обводненных торфяников в «Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом.</p> <p style="text-align: right;">ИЛАН РАН</p> <p>На ранних этапах сукцессии, вызванной гибелью самшита <i>Vixus colchica</i>, на территории Хостинской тисо-самшитовой рощи отмечено 58 видов чужеродных растений, 14 из которых активно внедряются в естественные лесные фитоценозы. На площадках 400 м2 выявлено 1-8 чужеродных видов травянистых растений, что составляет от 8 до 57% от их общего числа. Наиболее высокой конкурентоспособностью чужеродные виды обладают на участках с высокой сомкнутостью крон деревьев, где из-за низкой освещенности в нижнем ярусе хорошо выраженные доминанты отсутствуют.</p> <p style="text-align: right;">ИЭГТ РАН</p>
--	--

	<p>Впервые определены и проанализированы характеристики популяции непарного шелкопряда (<i>Lymantria dispar</i>, азиатская форма) в эруптивной фазе многолетней динамики численности. Показано, что основным фактором смертности гусениц явилось развитие инфекции вируса ядерного полиэдроза. Значительное снижение численности популяции частично обусловлено полоспецифичным паразитизмом и умеренной плодовитостью самок.</p> <p>ИВЭП ДВО РАН, ИСиЭЖ СО РАН</p> <p>Создан архив данных дистанционного слежения за животными в Арктике за последние 30 лет (более 15 миллионов точек данных о местонахождении 96 видов). Показано как меняется фенология и жизненные стратегии некоторых видов животных в ответ на климатические изменения. Показана зависимость прилета на места гнездования хищных птиц, имеющих различные миграционные стратегии, от динамики границы снеготаяния весной.</p> <p>ИЭРиЖ УрО РАН</p> <p>Разработана система аппроксимации хода роста древостоев (САХР), предназначенная для прогнозной оценки поглощения углерода фитомассой при осуществлении проектов по лесовосстановлению и лесоразведению в аридных условиях. Систему можно применить к прогнозированию поглощения углерода фитомассой посадками иных лесобразующих пород при нахождении параметров уравнений регрессионным методом или на основе допущений о стартовых и предельных значениях густоты и средней высоты.</p> <p>ЦЭПЛ РАН</p>
52. Биологическое разнообразие	<p>Исследованы биоразнообразие и закономерности географического распространения различных групп протистов в природных морских и солоноватых местообитаниях. Описаны новые виды амёб из отряда <i>Dactylopodida</i> и инфузорий, в том числе из детально изученного рода <i>Paramecium</i>. Впервые изучена ультраструктура и получены транскриптомные данные ряда уникальных видов жгутиконосцев, в частности, новой линии хищных жгутиконосцев, родственной многоклеточным животным, <i>Tunicaraptor unikontum</i>. Получены уникальные данные по разнообразию гетеротрофных жгутиконосцев и центрохелидных солнечников из морских вод Кюрасао (Нидерландские Антильские острова). Выявлены новые закономерности в эволюции покровных структур и цист солнечников.</p>

В результате таксономических ревизий описаны один новый для науки род и 7 новых для науки видов рыб из семейств бельдюговых, круглופеровых, липаровых и скорпеновых; 5 видов камбал сведены в синонимию. Опубликовано 2 Каталога по рыбам отрядов Aulopiformes, Myctophiformes и семейства Cyclopteridae.

ЗИН РАН

Разработана и опубликована «Концепция классификации растительности России, как отражение современных задач фитоценологии». Подготовлен чек-лист синтаксонов растительности Российской Арктики. Обобщены результаты 20-летнего мониторинга растительного покрова восточноевропейской Арктики, свидетельствующие о стабильности состава и структуры тундровых сообществ, за исключением участков, где происходит разрушение ландшафтов.

Подведены итоги изучения биоты миксомицетов России за 250 лет. Создан и протестирован информационный ресурс (<https://dna.mychomycetes.org/>), а также БД для хранения нуклеотидных последовательностей ДНК-штрихкодов гена 18S рРНК миксомицетов, полученных из гербарных образцов плодовых тел.

Опубликован «Определитель высших растений Якутии»; завершены систематические обработки Однодольных для 4-го тома «Конспекта флоры Восточной Европы» и ряда Двудольных (Fabaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae и др.) для 5-го тома этого издания; продолжена комплектация завершающего тома сводки «Конспект флоры Кавказа» (подклассы Rosidae, Lamiidae). Описано 36 новых для науки видов, 9 разновидностей и форм, 1 род и 1 секция.

Проведено изучение разнообразия лишайников и мохообразных в 20 административных регионах России, в результате которого впервые найдены на территории страны 49 видов лишайников и 3 вида мохообразных, более 300 видов являются новыми для административных регионов. Проведена ревизия сем. Parmeliaceae для 3-го тома «Флоры лишайников России», составлены ключи для определения 22 родов и 90 известных для лихенофлоры России видов.

БИН РАН

Описаны один новый для науки род и 16 новых видов морских костистых рыб из 10 семейств 8 отрядов.

Издан каталог жуков-усачей Палеарктики (около 6,5 тыс. видов более чем 900 родов). Каталог важен для контроля распространения карантинных вредителей.

	<p>Анализ результатов 166 долгосрочных исследований изменения численности насекомых в 1676 экосистемах в период между 1925 и 2018 гг. показал, что в мировом масштабе обилие наземных насекомых в среднем сокращается на 0,92%, а обилие насекомых, обитающих в пресной воде, увеличивается на 1,08% ежегодно. Тенденции изменения обилия насекомых существенно разнятся на разных континентах и сильнее выражены в регионах, испытывающих сильное антропогенное воздействие. Возможными причинами изменения обилия насекомых могут быть разрушение естественной наземной среды обитания, особенно в результате урбанизации, и эвтрофирование пресных вод.</p> <p>Ревизия таксономического разнообразия членистоногих животных в Арктике позволила вчетверо увеличить список видов ряда групп на Таймыре за счет описания новых видов и изменения ареалов. Показано, что за последние десятилетия лидерство в комплексе мелких млекопитающих Большеземельской тундры, как и в других секторах Арктики, перешло от леммингов к полевым. Установлено, что в озерах Высокой Арктики видовая структура зоопланктона подвержена резким сезонным сменам, а суточный пик активности наземных членистоногих в условиях полярного дня может быть скоррелирован у отдельных видов с уровнем освещенности, температурой или влажностью.</p> <p>Разработана и запатентована специальная программа ENM-R (Ecological niche modelling using R) на языке R, реализующая математические модели и алгоритмы для оценок темпов важнейших инвазий наземных и водных чужеродных организмов в различные экосистемы в условиях изменения климата. Программа позволяет оценивать и сравнивать пространственное распределение и реализованные экологические ниши видов для трех наборов баз данных MARSPEC, HydroSHEDS, BioClim, характеризующих морские, пресноводные и наземные экосистемы.</p> <p>Анализ изменения численности массовых видов лесных воробьиных птиц, обитающих в гнездовое время на территории лесной зоны Европейской России за последние 40 лет показал снижение на 20-30% (с 370 млн. до ок. 225 млн. условных пар).</p> <p style="text-align: center;">ИПЭЭ РАН</p> <p>Опубликована коллективная монография «Флора мхов России», в которой представлены данные о 259 видах из 24 семейств подкласса Bryridae. Издание содержит ключи для определения, описания и иллюстрации всех видов, а также данные об особенностях их местообитаний и о распространении по 117 регионам России.</p>
--	--

	<p>Составлен список чужеродных видов, естественных фитоценозов Дальнего Востока. Получены сведения о распространении, местообитаниях и инвазионном статусе 116 чужеродных видов, 32 семейств, 99 родов. В настоящее время 76 видов натурализовались, еще 18 видов находятся на начальных этапах натурализации.</p> <p style="text-align: right;">ГБС РАН</p> <p>Опубликован полный каталог крупнейшего семейства жуков Tenebrionidae в пределах Палеарктики, включающий около 7 тыс. видов и подвигов, всю синонимию, номенклатурные акты и распространение.</p> <p style="text-align: right;">ПИБР ДФИЦ РАН</p> <p>Подготовлено для включения в коллекцию гербария сосудистых растений ПАБСИ около 1000 листов М.Н. Кожина из разных районов Мурманской области. На базе Ботанического музея Университета г. Хельсинки проведена оцифровка 554 карт, на которых представлено распространение всех видов «Флоры Мурманской области (1952-1966)». Набор данных включает 25 555 записей о встречаемости растений, принадлежащих 1 073 видам и 5 гибридам. В основе лежали гербарные образцы, хранящиеся в КРАBG и LE, собранные в 1837–1965 гг. Набор данных опубликован и передан в GBIF https://doi.org/10.15468/ub7xkx.</p> <p style="text-align: right;">ПАБСИ КНЦ РАН</p> <p>Установлено, что на территории Берингии при разновременных обменах между Азией и Северной Америкой хомякообразных грызунов трех основных триб (Arvicolini, Myodini и Lemmini), цестоды рода <i>Arostrilepis</i> минимум четыре раза проникали из Азии в Северную Америку и дважды в обратном направлении. Периодические волны географических экспансий хозяев способствовали рассредоточению паразитов, что привело к сложной мозаике ассоциаций хозяин/паразит и положило начало новым возможностям для видообразования у паразитов.</p> <p style="text-align: right;">ИБПС ДВО РАН</p>
53. Общая генетика	<p>В результате изучения мобильных генетических элементов (МГЭ) в геномах моллюсков была выявлена новая группа ДНК-транспозонов суперсемейства ITm, которую мы назвали TLEWI. ДНК-транспозоны TLEWI присутствуют только в классе двустворчатых. TLEWI обладают чертами кооптированных МГЭ: одиночные копии и потеря способности к транспозициям. Ген, кодирующий фермент транспозазу, содержит сплайсосомные интроны,</p>

	<p>что не характерно для ДНК-транспозонов. Результаты исследования будут способствовать развитию знаний о коэволюции МГЭ и геномов многоклеточных, механизмах кооптации МГЭ геномом хозяина и интронизации генов эукариот.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ИнБЮМ</p> <p>Разработана новая тест-система для детекции SARS-CoV-2, сочетающая полимеразную цепную реакцию (ПЦР) с техникой изотермической амплификации нуклеиновых кислот. Тест система основана на сочетании подходов PCR-LAMP и позволяет детектировать нуклеиновую кислоту SARS-CoV-2 с большей чувствительностью и скоростью, что позволяет использовать ее для практического применения.</p> <p>Проведено районирование генофонда народонаселения России и сопредельных стран, Выделены 29 групп популяций, обладающих контрастными частотами аллелей при сравнении друг с другом, но при этом относительно гомогенных внутри себя. Для таких популяционных объединений предложен термин «этногеографические группы (ЭГГ)». Построена карта, демонстрирующая деление народонаселения на территории – ареалы ЭГГ.</p> <p>У проанализированных 62 сортов яблони поволжской народной селекции, было выявлено 92 аллельных варианта по десяти изученным микросателлитным локусам. Уровень ожидаемой гетерозиготности оказался высоким и составил 0,73. Из всех идентифицированных аллельных вариантов 15,2% оказались уникальными, а 35,9% – редкими. Выявлены группы образцов идентичных по аллельному составу. Четкой дифференциации образцов по сортотипам не наблюдалось.</p> <p style="text-align: center;">ИОГен РАН</p> <p>Предложена новая модель формирования робертсоновских транслокаций на основании изучения кариотипа алайской слепушонки <i>Ellobius alaicus</i>, который изменяется чрезвычайно быстро благодаря робертсоновским перестройкам, и новая комбинация хромосом может закрепиться в течение всего 30 лет. Обнаружен механизм быстрой эволюции хромосомного набора при изучении мейоза у слепушонок из Алайской долины.</p> <p style="text-align: center;">ИОГен РАН, ИБР РАН</p> <p>Проведено исследование феномена параллельной эволюции у самого изменчивого вида позвоночных животных – арктического гольца (<i>Salvelinus alpinus</i>) с помощью анализа экологической, фенотипической и геномной изменчивости симпатрических экотипов</p>
--	--

	<p>(экологических форм) в озерах Шотландии и Забайкалья. Показано, что адаптация к сходным экологическим условиям сопровождается значительным параллелизмом в экспрессии генов транскриптома (44102 генов), что подразумевает одни и те же регуляторные механизмы, обуславливающие сходство морфологии и физиологии независимо возникающих и эволюционирующих экотипов в разных частях обширного циркумполярного ареала <i>Salvelinus alpinus</i>.</p> <p style="text-align: right;">ИБР РАН, ИОГен РАН</p> <p>Установлено единое происхождение популяций сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i>) в Восточном Причерноморье. Их отличия от популяций основного ареала сосны свидетельствуют о длительной изоляции, подобной изоляции анклавов вида на Пиренейском и Апеннинском полуостровах. Показано, что разделение популяций сосны произошло примерно 1 млн лет назад. Выявлены свидетельства гибридного происхождения популяций сосны на Кавказе.</p> <p style="text-align: right;">ИЭРиЖ УрО РАН</p> <p>Получены первые для науки данные о предполагаемых вторичных структурах РНК малой субъединицы рибосом у трематод. Отсутствие строгой специфичности к определенным местам или видам окончательных хозяев свидетельствует о высокой скорости распространения паразита по эндемичным регионам.</p> <p style="text-align: right;">ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН совместно с Университетом Мельбурна (Австралия), Китайской Академией Сельскохозяйственных наук (КНР)</p>
<p>54. Почвы как компонент биосферы (формирование, эволюция, экологические функции)</p>	<p>Впервые показано, что торфяники могут быть использованы в качестве объектов палеомагнитных исследований. На торфяном разрезе болотного массива в междуречье рек Хор и Кия (Хабаровский край) выявлены горизонты, формирование которых связано с геологическими событиями голоцена. В горизонте 50–75 см установлена отчетливая вариация наклона вектора остаточной намагниченности, которая по времени соответствует экскурсу геомагнитного поля «Этруссия» (2500 лет назад). По наличию космических магнетитовых и углеродных сферул, частиц самородного железа и никеля установлено, что формирование горизонта (75–100 см) связано с импактным событием, произошедшим около 5000 лет назад.</p> <p style="text-align: right;">ИВЭП ДВО РАН, совместно с Институтом тектоники и геофизики ДВО РАН</p>

	<p>Впервые установлен факт интенсификации накопления тяжелых металлов конкрециями почв техногенных ландшафтов. В конкрециях загрязненных почв формируются специфичные Fe-Mn фазы, в которых ионы Fe являются активными центрами фиксации металлов. Накопление металлов конкрециями сопровождается снижением подвижности элементов и ограничением поступления в объекты окружающей среды. Исследование восстановления нарушенных почв методом фитомелиорации в течение 13-летнего периода показало, что содержание гумуса достигло среднего регионального уровня, но гумусовые кислоты не формируют стабильных ионно-гумусовых комплексов и содержание тяжелых металлов в почвенном растворе остается высоким. Временной интервал оптимальный для восстановления агрономически ценных свойств почв при самозаращении нарушенных территорий на юге Дальнего Востока составил 25-30 лет.</p> <p>ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, ДВГИ ДВО РАН и ФНЦ Агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки</p>
<p>55. Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов</p>	<p>На основании экспериментальных и теоретических расчетов обнаружено, что длинноволновые, широкополосные спектральные формы фотосистемы-1 являются мономерами хлорофилла. На базе фемтосекундных кинетических измерений при комнатной температуре построена модель захвата энергии возбуждения реакционным центром фотосистемы-1.</p> <p>ФИЦ Биотехнологии РАН</p> <p>На примере кукурузы впервые установлено, что гиперсигнализация цитокининов в зарождающихся листовых зачатках может перепрограммировать паттерны развития листьев.</p> <p>Получены культуры клеток ценных видов лекарственных растений, в том числе восьми видов тиса – продуцентов протоивоопухолевых дитерпеноидов, трех видов женьшеня.</p> <p>ИФР РАН</p> <p>На основе результатов фемтосекундных оптических измерений и анализа моделей исследованы особенности участия молекул воды в первичной фотохимии в реакционных центрах (РЦ) <i>Rhodobacter sphaeroides</i> R-26. Сделано заключение о присутствии в РЦ-комплексах различных пулов молекул воды, удаление/смещение которых оказывает специфическое влияние на скорости и выходы реакций переноса электрона.</p> <p>ИФПБ ФИЦ ПНЦБИ РАН</p>

<p>56. Физиология и биохимия растений, фотосинтез, взаимодействие растений с другими организмами</p>	<p>На основании экспериментальных и теоретических расчетов обнаружено, что длинноволновые, широкополосные спектральные формы фотосистемы-1 являются мономерами хлорофилла. На базе фемтосекундных кинетических измерений при комнатной температуре построена модель захвата энергии возбуждения реакционным центром фотосистемы-1.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ Биотехнологии РАН</p> <p>На примере кукурузы впервые установлено, что гиперсигнализация цитокининов в зарождающихся листовых зачатках может перепрограммировать паттерны развития листьев.</p> <p>Получены культуры клеток ценных видов лекарственных растений, в том числе восьми видов тиса – продуцентов протоивоопухоловых дитерпеноидов, трех видов женьшеня.</p> <p style="text-align: center;">ИФР РАН</p> <p>На основе результатов фемтосекундных оптических измерений и анализа моделей исследованы особенности участия молекул воды в первичной фотохимии в реакционных центрах (РЦ) <i>Rhodobacter sphaeroides</i> R-26. Сделано заключение о присутствии в РЦ-комплексах различных пулов молекул воды, удаление/смещение которых оказывает специфическое влияние на скорости и выходы реакций переноса электрона.</p> <p style="text-align: center;">ИФПБ ФИЦ ПНЦБИ РАН</p>
<p>57. Структура и функции биомолекул и надмолекулярных комплексов, протеомика, биокатализ</p>	<p>Получены и проанализированы пространственные структуры функциональных доменов ряда эукариотических архитектурных белков, а также двух холодоактивных эстераз, относящихся к подсемействам бактериальных гормон-чувствительных липаз. На основании анализа структур генетически-кодированных сенсоров на ионы кальция был предложен ряд мутаций, влияющих на индикаторные характеристики этих белков.</p> <p>Под воздействием гликированного альбумина в скелетной мышце активируется секреция ключевых воспалительных цитокинов. Таким образом, был обнаружен ранее неизвестный механизм развития резистентности к инсулину у больных сахарным диабетом.</p> <p>Сконструированы штаммы-продуценты рекомбинантных нативных и мутантных нуклеозидфосфорилаз (NP) из различных бактерий. Изучена термостабильность полученных белков. Получены кристаллы ряда нативных и мутантных NP и определены их структуры.</p>

	<p>Проведен филогенетический анализ мультигенного семейства лакказ дереворазрушающих грибов белой гнили рода <i>Peniophora</i> sp. Клонированы два дополнительных гена базидиомицета <i>Peniophora lycii</i> (порядок Russulales; семейство Peniophoraceae). Получен в гомогенном состоянии изофермент лакказы, идентифицированный как продукт гена <i>lac5</i>. Проведено сравнительное изучение физико-химических, биохимических и каталитических свойств лакказы <i>Lac5</i> и мажорной формы <i>lacA Peniophora lycii</i>.</p> <p>Показано, что тиолы белков в составе комплексов Fe с NO защищены от окисления органическими гидроперекисями при окислительном стрессе. Установлено, что пероксинитрит, объединяющий свойства активных форм кислорода и азота, является не только токсическим агентом, но и сигнальной молекулой, ответственной за редокс регуляцию метаболизма. Показано, что полигидроксibuтират защищает клубеньковые бактерии в глубинной культуре от окислительного стресса, а растительный гормон эпибрасинолид защищает симбиотическую систему люпина от негативных воздействий, вызванных паразитическими грибами и насекомыми.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ Биотехнологии РАН</p> <p>Проведен анализ влияние нокаута гена YB-3 и совместного нокаута генов YB-1 и YB-3 на транскриптом (методом RNA-Seq) и протеом (по данным транслятома Ribo-Seq) клеток НЕК293Т. Оказалось, что при нокауте YB-3 на уровне транскрипции достоверно изменилась экспрессия около 3000 генов, а занятость рибосомами (число рибосомный футпринтов) изменилась для 4000 генов. В клетках с двойным нокаутом Y-бокс-связывающих белков число дифференциально экспрессируемых генов как по данным RNA-Seq, так и по Ribo-Seq примерно в 1,5 раза выше. Данные Ribo-Seq хорошо коррелируют с изменениями в RNA-Seq (коэф. корреляции Пирсона 0,73-0,78), что говорит о том, что в основном изменяется количество мРНК, а не их транслируемость.</p> <p>Определена структура белка T5-DUT (фагоспецифическая dUTPaза, необходимая для эффективной сборки капсид бактериофага T5) с разрешением 2,2 Å. Сравнение с известной структурой гомотримерного фермента клетки-хозяина (<i>E.coli</i>-DUT) показало их большое сходство: единственным отличием оказалось наличие в структуре T5-DUT дополнительной аминокислотной последовательности (30-GTNPAA-35), формирующей петлю (выступ) на поверхности гомотримера. Получена генетическая конструкция, кодирующая белок T5-DUTm, у которого указанная выше аминокислотная последовательность отсутствует. Как и</p>
--	---

предполагалось, этот белок сохранял dUTРазную ферментативную активность, но потерял способность участвовать в процессе сборки капсид. Полное сходство пространственной структуры T5-DUTm с таковой E.coli-DUT подтверждено экспериментально.

ИБ РАН

Определена уникальная структура О-антигена *Herbaspirillum frisingense* GSF30, содержащего колитозу – чаще идентифицируемую в составе иммунодоминантных компонентов О-антигенов *Enterobacteriaceae*.

Изучены структурные основы механизмов функционирования ряда клеточных рецепторов и других мембранных белков. Разработаны подходы на основе ЯМР-спектроскопии для исследования олигомеризации мембранных доменов в средах, имитирующих мембранное окружение.

Методами бесклеточного синтеза получены образцы потенциал-чувствительного домена из третьей субъединицы Na⁺ канала человека Nav1.4, в том числе изотопно-меченые. Впервые было обнаружено взаимодействие домена с лигандом, модулирующим активность – токсином из яда паука и оценена энергетика этого взаимодействия. Также была исследована структура и динамика ряда пептидных регуляторов ионных каналов, токсинов и мембраноактивных антимикробных пептидов.

С помощью методов молекулярного компьютерного моделирования исследованы структура, динамическое поведение и механизмы работы ряда важных интегральных и периферических мембранных белков.

Разработан новый подход на основе метода квантовой механики/молекулярной механики (QM/MM) и funnel-метадинамики с использованием возможностей суперкомпьютера для направленного изменения реакционной способности иммуноглобулинов (Ig). Этот универсальный алгоритм был с успехом использован для объяснения стереоселективности мутантных антител по отношению к Р-хиральному фенолфосфонату.

Получены данные о кластере синтеза антибиотика амикумацина, выявлена уникальная киназа, обладающая наномолярной константой диссоциации с субстратом. Определена полногеномная последовательность микроорганизмов *Bacillus velezensis* BZR 336g и *Bacillus velezensis* Strain BZR 517– потенциальных носителей антибиотических соединений.

Проведена оптимизация свойств биосенсора HyPer3 для регистрации внутриклеточного пероксида водорода. Был проведен направленный мутагенез флуоресцентного ядра и получены два варианта, которые отличались повышенной яркостью по сравнению с

исходной версией белка, а также демонстрировали меньшую pH-зависимость в физиологическом диапазоне.

ИБХ РАН

Методом трансмиссионной электронной микроскопии исследовано взаимодействие синтезированных ранее аналогов пиримидиновых нуклеозидов с заместителями в 5-м положении гетероциклического основания с клетками *Mycobacterium tuberculosis* штамма дикого типа H37Rv. Показано, что рост клеток *M. tuberculosis* H37Rv эффективно ингибируется этими соединениями. Этот процесс сопровождается накоплением липидных внутриклеточных вакуолоподобных включений в клетках, появлением глубоких выступов и углублений на поверхности, частичным и / или полным разрушением трехслойной оболочки клетки.

Разработан количественный метод мультиплексного иммуноанализа на биочипах восьми биомаркеров воспаления, включая острофазные белки (С-реактивный белок и белок сывороточного амилоида А), а также цитокины (IL-6, IL-8, IL-17, IL-18, IP10/CXCL10, TNF α).

На основе анализа данных метилирования проекта TCGA, полученных для рака предстательной железы (РПЖ), идентифицированы CpG сайты генов, ассоциированные с неблагоприятным прогнозом пациентов группы высокого риска: cg00063748 (ген PRDM16), cg06834698 (ген OR10A3), cg18607127 (ген RP11-844P9.2), cg02157224 (ген C8orf86), cg01704198 (ген CLASP2) и cg02067712 (ген GSX1). Для CpG сайтов cg01704198 и cg02067712 выявлено гиперметилирование. Идентифицированные CpG сайты являются потенциальными маркерами неблагоприятного прогноза для пациентов с РПЖ группы высокого риска.

ИМБ РАН

Из морской губки *Haliclona gracilis* выделено семь новых полиоксигенированных стероидов, грацилосульфаты А-Г, принадлежащие к новой структурной группе природных стероидов. Показано, что пять из этих соединений в микромолярных концентрациях способны ингибировать экспрессию простатоспецифического антигена (PSA) в гормоннезависимых клетках рака предстательной железы человека, что свидетельствует об ингибировании андрогенрецепторной сигнализации, центральной мишени для лечения запущенного рака простаты.

	ТИБОХ ДВО РАН
58. Молекулярная генетика, механизмы реализации генетической информации, биоинженерия	<p>Для изучения механизмов неканонической эукариотической инициации трансляции была создана матричная РНК с лидером бета-глобина кролика, все аденины в которой были метилированы в 6-м положении (N6-метиладенозин, m6A). Образование рибосомных 48S инициаторных комплексов на стартовом кодоне такой модифицированной мРНК исследовали с помощью метода ингибирования удлинения праймера (тупринтинг). Оказалось, что в отличие от мРНК с немодифицированной лидерной последовательностью, формирование инициаторных комплексов на мРНК с метилированными аденинами происходит в отсутствие кэпа. Более того, инициация на модифицированной мРНК (как кэпированной, так и некэпированной) может происходить и в отсутствие АТФ. Последнее указывает на иной, неизученный механизм, по которому осуществляется сканирование таких метилированных лидерных последовательностей.</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН</p> <p>При перепрограммировании мышинных эмбриональных фибробластов в адипоциты (клетки жировой ткани) наблюдается увеличение эффективности перепрограммирования мышинных эмбриональных фибробластов, нокаутных по гену Kaiso, по сравнению с диким типом. Таргетным бисульфитным секвенированием показано снижение уровня метилирования для гена Нох3а. Нох3а важен для дифференцировки и перепрограммирования клеток млекопитающих. Анализ данных single-cell транскриптом, взятых из электронных баз данных, показал специфическую экспрессию Kaiso в клетках жировой ткани, костного мозга, поджелудочной железы и в клетках кожи. Увеличенная экспрессия Kaiso в коже наблюдается в лейкоцитах, стволовых клетках эпидермиса и стволовых клетках кератиноцитов. Совместный иммуногистохимический анализ на Kaiso и CD34(поверхностный маркер стволовых клеток волосяного фолликула) кожи мышей с генетическим нокаутом Kaiso и диким типом на разных стадиях роста волосяного фолликула подтвердил, что Kaiso экспрессируется в стволовых клетках волосяного фолликула. Таким образом, Kaiso может являться новым маркером стволовых клеток.</p> <p>Продemonстрировано, что активация PRE-элемента сайтами связывания для белка Su(Hw) приводит к увеличению рекрутирования не только Polycomb-репрессоров, но и активаторов из группы Trithorax (белки Trx и CBP). Эксперименты по редактированию генома методом CRISPR/Cas9 показали, что для такой стимуляции необходимы непосредственно сайты Su(Hw), а не дополнительные элементы, находящиеся в составе</p>

	<p>векторов для интеграции. Таким образом, архитектурные белки, помимо активности в разделении энхансер-промоторных пар и организации высокоупорядоченной пространственной структуры хроматина, могут играть важную роль в регуляции транскрипции путем контроля Polycomb- и Trithorax-зависимых элементов.</p> <p>Проведен биоинформатический анализ Cas2-подобных белков и предсказано новое семейство токсин-антитоксиновых пар II типа прокариот. Показана биологическая активность ряда предсказанных токсинов из различных микроорганизмов; показано, что нейтрализация действия токсина происходит за счет образования комплекса с токсином.</p> <p>Совместно со Сколковским институтом науки и технологий (SkolTech) и МГУ им. М.В. Ломоносова создана первая в мире <i>in vitro</i> тест-система для скрининга препаратов для лечения миодистрофии Дюшенна на основе миобластов из мышей линии mdx. Эффективность была продемонстрирована на примере аденоассоциированных вирусов, несущих ген микродистрофина.</p> <p style="text-align: center;">ИБГ РАН</p> <p>Показана патогенная роль TNF из миелоидных клеток в развитии метастазов печени в экспериментальной модели колоректального рака, а также при травме позвоночника в модели повреждения спинного мозга у мышей. В другом совместном исследовании показана защитная роль TNF из Т-лимфоцитов при нефрите и ассоциированным с ним фиброзе почечной ткани. Наконец, еще в одном международном исследовании показана роль мембраносвязанного TNF как медиатора катехоламин-зависимой сердечной и периферической микрососудистой дисфункции.</p> <p style="text-align: center;">ИМБ РАН</p>
<p>59. Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза</p>	<p>Технология массированного секвенирования Т- и В-клеточных рецепторов (TCR и BCR) применена для исследования клональной структуры адаптивного иммунитета пациентов с гематоонкологическими заболеваниями и сезонной аллергией. Выявлены характеристические структуры альфа цепей TCR у больных с В-клеточными формами острой лимфобластной лейкемии. Получены первые данные о клональном разнообразии и сезонной динамике IgE-продуцентов в структуре В-клеточных репертуаров у лиц с развитой аллергией на пыльцу березы. Показано, что уже на уровне наивных Т-лимфоцитов, удастся различить субпопуляции клеток предпрограммированные в ходе тимусной селекции, для которых заложено различное функциональное поведение в случае возникновения антиген-</p>

	<p>специфичного иммунного ответа, различный эффекторный потенциал, различный потенциал к формированию долговременной клональной памяти.</p> <p>ИБХ РАН</p>
60. Клеточная биология, теоретические основы клеточных технологий	<p>Обнаружена примат-специфичная изоформа фактора транскрипции Oct-1 и описан механизм регуляции трансляции этой изоформы при разных видах клеточного стресса в опухолевых клеточных линиях разного тканевого происхождения: Namalwa, MDA-MB231, Hela.</p> <p>ИМБ РАН</p> <p>Впервые получены прямые доказательства того, что на эндоцитозном пути существует стабильный раннеэндосомальный компартмент, имеющий везикулярную морфологию. Везикулы этого компартмента несут белки заякоривания (EEA1) и слияния, что позволяет эффективно увеличивать площадь поверхности гибридных эндосом после включения вновь сформированных эндоцитозных пузырьков и объединения их мембран в специализированный домен. Из него формируются внутренние пузырьки с интернализированными грузами, деградирующими после слияния с лизосомами. Понимание принципов организации транспортных путей позволяет надежно распознавать контрольные точки эндоцитозного пути, которые могут быть использованы в качестве мишеней для коррекции различных патологий, включающих онкозаболевания, нейродегенеративные процессы, вирусные инфекции, связанные с эндоцитозом.</p> <p>ИНЦ РАН</p>
61. Биофизика, радиобиология, математические модели в биологии, биоинформатика	<p>Создана новая библиотека неупорядоченных шаблонов и неупорядоченных остатков в банке белковых структур (PDB). Используя эту базу данных, пользователь может: 1) находить гомологи в банке белковых структур; 2) провести статистический анализ неупорядоченных остатков в белковых структурах; 3) осуществить поиск неупорядоченных шаблонов и гомо-повторов; 4) осуществить поиск неупорядоченных участков в разных цепях одного и того же белка. База данных доступна по адресу http://bioproteom.protres.ru/cluster_pdb/.</p> <p>ИБ РАН</p> <p>Предложена математическая модель внутрисердечного кровотока плода. Показана возможность и перспективность автоматической сонографии внутрисердечной</p>

	<p>гемодинамики плода. Разработана сверточная нейронная сеть для локации ключевых событий внутрисердечной гемодинамики плода. Поиск ключевых событий (сокращение, систола, диастола предсердий) с помощью нейронной сети позволяет достоверно без участия человека определять начала исследуемых потоков через атриовентрикулярные клапаны, а чирплет-разложение обеспечивает вычисление пиковых скоростей этих потоков на фоне высокоамплитудных помех.</p> <p style="text-align: right;">ИБП ФИЦ ПНЦБИ РАН</p>
<p>62. Биотехнология</p>	<p>Получен вектор с геном рекомбинантного белка фосфолипазы A2 (ФЛА2) pPICZalphaA-Pla2-II, оптимизированный с использованием online-программы «COOL». Фермент был получен в дрожжевой системе, отработана методика его очистки и изучены физико-химические свойства. Получен вектор с геном рекомбинантного белка химозина pPICZalphaA-Chym-I, оптимизированный с использованием программы «gene designer 2.0». Разработан протокол его получения. Отработана технология выделения и очистки ФЛА2 и химозина из культуральной жидкости штаммов-продуцентов. Составлены протоколы выделения и очистки ФЛА2 и химозина. Разработана масштабируемая технология получения ФЛА2 и химозина, предназначенных для эффективной переработки сельскохозяйственной продукции.</p> <p>Разработана система для эффективного биосинтеза пептидов. В данной системе целевой пептид введен в состав полипептидной цепи шаперона GroEL из T. thermophilus таким образом, что при экспрессии он находится внутри полости GroEL, недалеко от субстрат-связывающей поверхности. Такая презентация помогает избежать проблем, связанных с нестабильностью, токсичностью или гидрофобностью целевого пептида. Возможности разработанной системы продемонстрированы на примере получения в бактериальной системе мощного пептидного антибиотика полифемузина I.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ Биотехнологии РАН</p>

VII. Физиологические науки	
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>Метилтрансфераза SETD1 вовлечена в изменение метилирования гистона H₃ при формировании ассоциативной долговременной памяти у медоносной пчелы. Метилирование гистона H₃ по лизину 4 (H₃K₄me) - модификация, активирующая транскрипцию генов, локализована преимущественно в промоторах. В разные периоды после обучения у медоносной пчелы было показано увеличение уровня моно-, ди- и триметилирования гистона H₃K₄. Ферменты, осуществляющие метилирование гистонов – гистоновые метилтрансферазы. H₃K₄me осуществляется преимущественно метилтрансферазой SETD1. С использованием ОТ-ПЦР оценивали экспрессию гена <i>setd1</i> у обученных (условный рефлекс вытягивания хоботка, 3-кратная процедура обучения) и необученных пчел. Через 1 час после обучения (первая волна транскрипции при формировании памяти) возрастал уровень экспрессии <i>setd1</i> у обученных пчел. Полученные данные указывают на то, что метилтрансфераза SETD1 вовлечена в изменение метилирования гистона H₃ при формировании ассоциативной долговременной памяти. Полученные данные важны для понимания фундаментальных механизмов формирования памяти.</p> <p>3-гидроксикинуренин (ЗГК) как регулятор поведения: новые механизмы, вскрытые на модели болезни Хантингтона дрозофилы. Мутант <i>cardinal</i>(<i>cd1</i>) дрозофилы с накоплением прооксиданта ЗГК является моделью болезни Хантингтона с прогрессирующими по мере старения гиперкинезом и деменцией. Обнаружен новый, ранее неизвестный, механизм накопления свободного ЗГК – нарушение его специфической конъюгации с белками, депонирующими ЗГК в тканях. Так, уровень белок-связанной формы ЗГК (БС-ЗГК) в мозге <i>cd1</i> значительно ниже, чем у дикого типа <i>Canton-S</i> (CS). Избыток ЗГК у <i>cd1</i> сравнительно с CS приводит к гиперкинезу, увеличивая скорость и длительность спонтанных побегов в том же возрасте, когда начинают прогрессировать резкие нарушения краткосрочной памяти (13-29 сут.). У мутанта <i>cinnabar</i> (<i>cn1</i>) (накопление нейротрофического фактора кинуреновой кислоты, ЗГК отсутствует) скорость побежки снижена. Поведенческие проявления токсических эффектов ЗГК приближают к пониманию механизмов его действия на нервную систему животных и человека.</p> <p>Стимуляция серотониновой системы префронтальной коры усиливает проявления страха во время ожидания звуковых сигналов опасности. На крысах методом внутримозгового микродиализа показано, что введение в медиальную префронтальную кору ингибитора обратного захвата серотонина флуоксетина (1мкМ) в ходе реализации условной реакции страха (предъявления звуковых условных сигналов, ранее сочетавшихся с болевым</p>

раздражением), увеличивающее уровень внеклеточного серотонина в этой области, не влияет на замирание животных (показатель страха) во время предъявления условных сигналов, но удлиняет замирание в интервалах между ними. Данные впервые свидетельствуют, что серотониновая система медиальной префронтальной коры регулирует защитное поведение при ожидании звуковых сигналов опасности, но не во время их предъявления. Они расширяют представления об участии медиальной префронтальной коры и ее серотониновой системы в контроле проявлений страха в ходе событий, отражающих разные этапы опасности.

Открытая база данных ORDSLAM для разработки методов автономной навигации на местности. Для возможности разработки и достоверного сравнения устойчивости методов одновременной локализации и построения карты местности (simultaneous localization and mapping, SLAM) создана новая открытая база данных ORDSLAM, которая на настоящий момент является единственной пригодной для создания алгоритмов навигации вне помещений при использовании изображений и карт глубины в условиях различной освещённости и сезонно-погодной изменчивости. База данных отличается повышенной сложностью и приближённостью к реальным условиям съёмки при навигации автономных мобильных роботов. Всего собрано 70 сценариев, содержащих 30 000 записей, для каждого из которых сформирована эталонная информация о траектории движения. База данных ORDSLAM открывает новые возможности повышения эффективности алгоритмов навигации по изображению в естественных сценах в условиях априорной неопределённости их наблюдения.

Общие принципы восприятия движения зрительной и слуховой системами человека. В психофизических исследованиях установлено, что в зрительной системе человека пороги различения скорости при увеличении расстояния между движущимися объектами в поле зрения человека остаются постоянными, а пороги различения направления движения увеличиваются. В нейрофизиологических исследованиях слуховой системы показано, что фазовая когерентность медленных колебаний ЭЭГ может рассматриваться как нейрональный коррелят распознавания движения звука. Привлечение внимания к движению звука сильнее отражается на ритмах ЭЭГ, чем на вызванных потенциалах мозга. Скорость и направление движения объекта в пространстве позволяют вычислить вектор скорости, необходимый для определения положения этого объекта, что является критическим для выживания. Обработка информативных признаков осуществляется разными «каналами». Восприятие движения в центральных структурах зрительной и слуховой систем

обеспечиваю крупномасштабные нейронные сети, интегрирующие в единое целое информацию, приходящую по разным каналам, как зрительного, так и слухового анализатора. Установленные принципы работы сенсорных систем нужны для построения первичных многоканальных каскадов параллельной обработки информации о фоно-целевой обстановке для автономных интеллектуальных роботов.

Определены два механизма увеличения кожного кровотока при чрескожной электрической стимуляции спинного мозга (ЧССМ) в области поясничного утолщения. У 12 здоровых волонтеров методом лазерной доплеровской флоуметрии зарегистрированы изменения кровоснабжения кожи передне-латеральной поверхности голени при ЧССМ стимулами частотой 30 Гц. При интенсивности стимуляции 90% от двигательного порога прирост перфузии кожи при стимуляции в области L1 составил около 74%, а при стимуляции в области T7 – 38% по отношению к исходному уровню. Вазодилатация и гиперемия кожи при ЧССМ обусловлены преимущественно за счет антидромной стимуляции сенсорных нервных волокон. Важным модулятором, способствующим вазодилатации при ЧССМ, является оксид азота (NO), выделяющийся из нервных окончаний и слоя эндотелиальных клеток. Ингибирование оксида азота (NO) и сероводорода (SH₂) снижает прирост кровотока в коже при ЧССМ. Это доказывает, что в процесс вазодилатации в коже при ЧССМ вовлечены NO и S H₂.

ИФ РАН

Транскриптом моллюска *Littorina littorea* исследован на наличие последовательностей, кодирующих иммуно-ассоциированные Toll-подобные рецепторы (TLR) и соответствующие белки, вовлеченные в нисходящий TLR-сигнальный путь. В транскриптомных снимках гемоцитов и тканей почек обнаружено 45 полных TLRs, кодируемых 35-ю генами. Из 59 молекул, вовлеченных в канонический TLR сигнальный путь, 35 генов классифицированы как гомологичные и помещены в TLR-опосредованные MyD88 и MAPK-зависимые схемы. В транскриптоме отсутствуют эталонные адаптеры позвоночных животных TIRAP, TRIF и TRAM. Результаты экспериментов РНК-seq с иммунной стимуляцией (редии трематоды *Himasthla elongata*) моллюска показали, что в иммунном ответе на заражение паразитом задействованы четыре TLR (LITLR1, 3, 5 и 8) и гены, вовлеченные в сигнальную трансдукцию: Myd88, TNF α , CASP8, FADDNFKBIA (IkB α), IRAK1, STAT1, MAPK14 (P38), MAP2K1 (MEK1/2), IRF3 и IRF5. Этот массив генов участвует в антитрематодном иммунном ответе *L. littorea*.

Исследована временная динамика морфологических и функциональных изменений, происходящих в сетчатке мышей линии C₃H/CrI. У этих мышей присутствуют мутации в генах Pde6b и Gpr179, что приводит к гибели фоторецепторов и потере зрения к 4-й неделе жизни. С помощью электроретинографии *in vivo* показано, что у мышей C₃H/CrI ответы сетчатки на световую стимуляцию лишены вклада палочек и ON-биполярных клеток, а ответ колбочек исчезает к 25-му дню жизни. Морфологический анализ гистологических препаратов сетчатки выявил снижение числа фоторецепторов и нейронов внутреннего ядерного слоя сетчатки у мышей линии C₃H/CrI, по сравнению со здоровыми животными.

ИЭФБ РАН

Одной из проблем современных нейронаук является поиск объективных мозговых показателей, характеризующих процессы высшей нервной деятельности человека. Такие показатели открывают новые возможности для разработки функциональных нейромаркеров (диагностических показателей) психических расстройств. С этой целью в 2020 г. был разработан оригинальный подход, связанный с применением Байесовской вероятностной модели для параллельного факторного анализа групповых потенциалов, связанными с событиями. В результате были обнаружены новые компоненты вызванных потенциалов мозга человека, характеризующие мозговые процессы подготовки, реализации и подавления действий, в том числе процессы переключения между этими вариантами поведения и процессы формирования следа памяти. Этот методический подход открывает новые возможности в оценке нейродинамики психологических операций, нарушение которых является значимым диагностическим критерием у больных, страдающих психическими заболеваниями.

Вопрос о том, как именно мозг человека обеспечивает выбор одного из значений многозначной информации для его осознания является одним из ключевых в изучении проблемы мозговой организации мыслительной деятельности. В частности, до недавнего времени оставалось неисследованным, что именно происходит с теми значениями, которые остаются невыбранными в процессе разрешения многозначности. Нейрофизиологическое исследование с использованием функциональной МРТ впервые позволило сделать вывод о том, что невыбранные значения подавляются и в основе этого процесса лежит снижение активности структуры мозга, играющей важную роль в контроле содержимого сознания – гиппокампа. Полученные новые данные о функциональных связях гиппокампа с префронтальной корой мозга человека демонстрируют один из возможных механизмов

поддержания мыслительной деятельности человека: за счет тормозного влияния префронтальной коры на активность нейронов гиппокампа, все значения кроме выбранного для осознания, подавляются. Полученный результат имеет важное значение для понимания механизмов работы мозга при неосознаваемом выборе значения многозначной информации.

ИМЧ РАН

Получены данные, свидетельствующие о механизмах изменений объемов серого и белого вещества в структурах головного мозга космонавтов после длительных космических полетов (КП). Методом диффузионной МРТ выявлено увеличение объемов белого вещества в мозжечке после космического полета, что стало первым ясным макроуровневым свидетельством сенсомоторной нейропластичности у человека. Также наблюдалось обратимое (нивелирующееся через 7 месяцев после КП) широкое перераспределение спинно-мозговой жидкости с сопутствующими изменениями плотности близлежащего серого вещества. Показано, что эти изменения являются результатом обратимых морфологических изменений, а не потери ткани (нейродегенеративных процессов).

Выявлено увеличение пульсовой суммы, как реакция сердечно-сосудистой системы, при выполнении теста со ступенчато возрастающей нагрузкой на вертикальной беговой дорожке и при восстановлении ($p < 0,05$) по сравнению с этими показателями до моделирования эффектов невесомости. Обнаружено снижение максимальных моментов силы мышц голени и бедра и силовой выносливости мышц сгибателей бедра ($p < 0,05$). Изменения в сенсомоторной системе проявляются в параметрах выполнения усложненной локомоторной задачи (переступание через препятствие): уменьшении длины шага при переступании через препятствия высотой меньше 30 см, а также уменьшении зазора между ногой и планкой при переступании через препятствие высотой 30 см ($p < 0,05$).

Показано методом видеоокулографии с оценкой реакций сердечно-сосудистой системы (САД, ЧСС, ВСР и др.) с использованием ортостола для определения ортостатической устойчивости космонавтов после КП, что при действии центробежных ускорений и ортостатической нагрузке наблюдаются:

- достоверное снижение отолито-окулярного рефлекса и показателей сердечно-сосудистой системы в течение первых 10-х суток после полета;
- наличие статистически значимой корреляции ($r = 0.67$) между отолито-окулярный рефлексом и средним артериальным давлением вплоть до 10-х суток после полета. Полученные результаты и их сопоставление с оценкой вегетативного контроля и реактивностью сердечно-сосудистой системы могут свидетельствовать о наличии отолито-

	<p>симпатического (вестибуло-симпатического) рефлекса и связи между отолитовой системой и регулированием артериального давления.</p> <p>Разработаны рекомендации, основанные на экспериментальных результатах исследования особенностей работы операторов в условиях высокой автономности и сопутствующих ограничениях, по нейрофизиологическому и психофизиологическому обследованию операторов для выполнения профессиональной деятельности в автономных условиях существования в целях обоснования особенностей проектирования человеко-машинных систем.</p> <p>Рекомендации включают: контроль уровня функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) члена экипажа с целью определения периода острой адаптации, "вработываемости" и перехода к астенизации его ЦНС в условиях высокой автономности, а также при отборе операторов для осуществления профессиональной деятельности; контроль динамики физической астенизации членов экипажа путем измерения их суточной двигательной активности с помощью носимых актиграфических браслетов с трехосевым пьезоэлектрическим акселерометром с последующей обработкой результатов больших массивов данных многосуточных циклов сон-бодрствование; контроль динамики автономизации и психической астенизации членов экипажа с использованием метода контент-анализа; оценка группового взаимодействия для выявления динамики сплоченности и особенностей неформальной структуры экипажа с помощью компьютеризированных социометрических тестов; выявление наличия неосознаваемых внутриличностных конфликтов и эмоциональной напряженности, а также уровня профессионализма и социальной мотивации у членов экипажа с помощью АПК "Неосознаваемая психодиагностика".</p> <p style="text-align: center;">ГНЦ РФ-ИМБП РАН</p> <p>Ранний липополисахаридный стресс увеличивал тревожность и ослаблял контекстуальную память после социальной изоляции крыс, но улучшал обучение как после изоляции, так и после содержания в обогащенной среде. Таким образом, липополисахаридный стресс приводит к изменениям реактивности животных на стрессирующие воздействия во взрослом возрасте.</p> <p>Установлено, что когнитивные нарушения возникают только у тех крыс линии WAG/Rij, у которых впоследствии развивается эпилептическая активность.</p>
--	---

	<p>При активации полимеризации актина в переживающих срезах гиппокампа крыс обнаружены зависимые от исходных характеристик изменения эффективности модификаций кратковременной пластичности при парной стимуляции.</p> <p>Показано, что блокада действия серотонина во время напоминания приводила к невозможности восстановления нарушения памяти, тогда как одновременное с блокадой применение эпигенетического регулятора компенсировало нарушения памяти.</p> <p>Антидепрессант дезипрамин в дозе 15 мг/кг эффективно подавляет симптомы генетической абсанс-эпилепсии и коморбидной депрессии у крыс линии WAG/Rij.</p> <p>Обнаруженное нами ранее усиление нейрогенеза и увеличение числа нитроергических клеток в гранулярном слое зубчатой фации гиппокампа крыс после хронического умеренного непредсказуемого стресса не связано с экспрессией белка nNOS непосредственно в самих нейробластах, хотя близкое расположение нейробластов и nNOS-позитивных клеток в герминативной зоне гиппокампа позволяет предположить участие NO в регуляции нейрональной дифференцировки новых.</p> <p>В первичных культурах нейронов мозжечка депривация трофических факторов активирует процесс аутофагии, без запуска которого нейроны не вырабатывают устойчивость к повреждению глутаматом, однако избыточная активация аутофагии вызывает усиление гибели клеток.</p> <p>Для пациентов, проходящих реабилитацию после инсульта при помощи интерфейса «мозг-компьютер», основанного на кинестетическом воображении движения, выявлены более выраженные изменения функции непаретичной руки, что может служить надежным индикатором нейропластических перестроек. С помощью неинвазивного нейроимиджинга на макроструктурном сетевом уровне были показаны устойчивые изменения функциональной связанности лимбических областей мозга после обучения у здоровых испытуемых. Анализ сенсомоторных ритмов ЭЭГ показал большую выраженность реакции мю-ритма, отражающего работу системы зеркальных нейронов, при наблюдении за движением экспериментатора, чем при наблюдении движений на мониторе компьютера.</p> <p>Были раскрыты дополнительные клеточно-молекулярные механизмы функционирования ключевых элементов неокортекса – пирамидных нейронов 5го слоя. Используя широкий набор методов современной клеточной нейрофизиологии было убедительно показано, что адаптация частоты потенциалов действия и медленная следовая автогиперполяризация в этих нейронах опосредуется кальций-зависимыми калиевыми каналами KCa3.1.</p>
--	---

Генетический анализ обнаружил у донервных животных (типа Пластинчатые) гены натриевых каналов, а электрофизиологические эксперименты позволили обнаружить клетки, способные генерировать натриевые потенциалы действия у животных без нервной системы, что меняет всю картину эволюции нервной системы.

Охарактеризована новая длинная некодирующая РНК (lincRNA), имеющая потенциальную роль в эпигенетической регуляции экспрессии генов пластичности.

ИВНД и НФ РАН

Миозин быстрых и медленных скелетных мышц отличается изоформным составом тяжелых и легких цепей. Проведено сравнение функциональных характеристик миозина из быстрой (m. psoas) и медленной (m. soleus) мышц кролика. Параметры одиночного актин-миозинового взаимодействия измерены в оптической ловушке, характеристики Ca^{2+} регуляции актин-миозинового взаимодействия исследованы в in vitro подвижной системе (ИПС). Продолжительность взаимодействия миозина быстрых мышц с актином короче, а скорость скольжения регулируемых тонких нитей в ИПС по этому миозину выше по сравнению с этими параметрами миозина медленных мышц. Зависимость рСа-скорость миозина быстрой мышцы обладает меньшей Ca^{2+} чувствительностью, чем миозин медленной мышцы. Таким образом, функциональные свойства миозина определяют не только механические и кинетические характеристики сокращения мышц, но и особенности его Ca^{2+} регуляции.

Тропомиозин (Трм) представляет собой α -спиральный актин-связывающий белок, играющий важную роль в регуляции мышечного сокращения. Изоформы α - (Трм 1,1) и γ - (Трм 3,12) Трм экспрессируются в быстрых и медленных скелетных мышцах человека, соответственно, тогда как β -Трм (Трм 2,2) экспрессируются в обоих типах мышц. Это приводит к образованию Трм $\alpha\alpha$ - и $\gamma\gamma$ -гомодимеров, а также $\alpha\beta$ - и $\gamma\beta$ -гетеродимеров. Свойства $\alpha\alpha$ -гомодимера хорошо изучены, в то время как очень мало известно о функциональных свойствах $\gamma\gamma$ -гомодимера и $\gamma\beta$ -гетеродимера. Исследованы характеристики взаимодействия $\gamma\gamma$ -гомодимера и $\gamma\beta$ -гетеродимера Трм с актиновыми филаментами и Ca^{2+} -регуляцию актин-миозинового взаимодействия на миозине из быстрых и медленных скелетных мышц. Показано, что комплексы, образованные $\gamma\gamma$ -Трм и $\gamma\beta$ -Трм с F-актином, более стабильны, чем комплексы с $\alpha\alpha$ -Трм и $\alpha\beta$ -Трм. Максимальная скорость скольжения регулируемых тонких нитей с $\gamma\gamma$ -Трм или $\gamma\beta$ -Трм, движущихся по скелетному миозину, значительно меньше, чем у нитей с $\alpha\alpha$ -Трм или $\alpha\beta$ -Трм. Показано, что изоформы

	<p>Тpm вместе с изоформами миозина определяют функциональные свойства скелетных мышц и подтверждают идею о комбинированной экспрессии изоформ миозина и Тpm.</p> <p>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, аутокинов, клиническое применение результатов этих работ</p>	<p>Метод двигательной разгрузки задних конечностей (или антиортостатическое вывешивание) имитирует условия нулевой гравитации для грызунов в земных условиях. Проведено исследование влияния вывешивания на функциональное состояние стриатума, играющего важную роль в двигательной активности. Результаты показали, что 3-х суточное вывешивание привело к снижению уровня экспрессии трозингидроксилазы (ТН) в стриатуме мышцей. Однако уровень активности ТН после вывешивания был значительно повышен, что свидетельствует об активации синтеза дофамина (ДА). При этом также наблюдалось повышение уровня экспрессии ДА рецепторов D2R. В стриатуме мышцей после вывешивания наблюдалось значительное снижение транспортера глутамата VGLUT2 и NMDA рецепторов NR2B. Анализ внутриклеточных сигнальных каскадов показал снижение активности протеинкиназы А, при этом значительно снижалась экспрессия SNAP25 и syntaxin, и повышалась экспрессия VAMP2, что свидетельствует о нарушении процессов экзоцитоза. Таким образом, краткосрочное вывешивание приводит к нарушению баланса основных медиаторных систем стриатума, глутаматергической и ДА-ергической, играющих важную роль в регуляции координации и произвольных движений. Работа выполнена при поддержке</p> <p>Аудиогенный киндлинг вызывает распространение эпилептиформной активности в лимбическую систему мозга и является моделью генерализованной лимбической эпилепсии у человека. У крыс линии Крушинского-Молодкиной при длительном киндлинге обнаружена повышенная активность ERK1/2 киназ в хилусе и в области контактов мшистых волокон гранулярных клеток и дендритов пирамидных нейронов СА3 поля гиппокампа. Это сопровождается повышением активности глутаматергических клеток, выражающимся в увеличении содержания VGlut2 и снижением содержания белка SNARE комплекса - SNAP25. Снижение активирующего влияния глутамата на ГАМК- ергические нейроны, вызванное уменьшением содержания NR2B субъединиц рецепторов глутамата, приводит к понижению содержания ГАМК в гиппокампе. Таким образом, показано нарушение баланса белков отвечающих за функцию глутамат и ГАМК- ергических нейронов при генерализованной лимбической эпилепсии.</p> <p>ИЭФБ РАН</p>

Возрастные изменения механизма дилатации, опосредованной эндотелиальной гиперполяризацией в церебральных артериях крыс. Старение сопровождается изменениями структуры и функции церебральных артерий, что приводит к нарушению деятельности головного мозга и может провоцировать развитие ишемических инсультов. In vivo у крыс Wistar в возрасте 4 и 26 мес. изучены параметры дилатации церебральных артерий, опосредованные эндотелиальной гиперполяризацией (EDHF), вызванной активацией Ca^{2+} -чувствительных K^{+} -каналов промежуточной проводимости (IKCa). Впервые показано, что у молодых крыс в мелких артериях (диаметром <20 мкм) EDHF опосредует до 70% ацетилхолин(АХ)-индуцируемой дилатации, в средних (20-40 мкм) – 35-40%, в крупных (>40 мкм) – менее 15%. Старение приводит к изменению продукции эндотелиальными клетками EDHF: в мелких артериях EDHF опосредует менее 25% АХ-индуцируемой дилатации, в средних – менее 10%, а в крупных – дилататорный эффект EDHF не выявляется. Полученные данные позволяют рекомендовать использовать для улучшения мозгового кровотока при транзиторных ишемических атаках медикаменты, способствующие активации Ca^{2+} -чувствительных K^{+} -каналов промежуточной проводимости, обеспечивающих эндотелиальную гиперполяризацию (в частности, доноры сероводорода).

Полиморфизм белковой субъединицы T1R3 (ген Tas1r3) рецептора сладкого вкуса влияет на потребление сахаров, углеводный обмен и ожирение. Исследование проведено на гибридах F1, полученных от скрещивания инбредных линий мышей носителей рецессивной аллели гена Tas1r3 (129SvPasCrl) с носителями доминантной аллели (C57BL/6J), либо с Tas1r3 ген нокаутной линией (C57BL/6J-Tas1r3tm1Rfm). Наличие у гибридов 129S2B6F1 доминантной аллели Tas1r3 предопределяет наряду с повышенной вкусовой чувствительностью к сладким веществам большую толерантность к глюкозе независимо от калорийности пищи. У гибридов (129S2B6-Tas1r3-/-F1), имеющих только рецессивную аллель данного гена, отмечено уменьшение алиментарного ожирения. Дополнительно установлено, что гаплонедостаточность Tas1r3 не влияет на толерантность к глюкозе и ожирение. Полученные результаты впервые показали, что аллельные варианты Tas1r3 являются одним из генетических маркеров предпочтения сахаров, скорости утилизации глюкозы и развития ожирения, что имеет потенциальное значение для персонализированной медицины.

Введение кортикостерона в физиологической дозе ускоряет заживление эрозий желудка, индуцированных ишемией-реперфузией у крыс. Ранее мы показали, что эндогенные глюкокортикоидные гормоны принимают участие в заживлении поврежденной

слизистой оболочки желудка. В экспериментах на крысах впервые установлено, что введение кортикостерона, но не дексаметазона, в физиологической дозе ускоряет заживление эрозий слизистой оболочки желудка, индуцированных ишемией-реперфузией, и этот эффект предотвращается блокадой рецепторов глюкокортикоидных гормонов их антагонистом RU 38486. Согласно полученным данным, синтетические аналоги естественных глюкокортикоидных гормонов (кортикостерон для крыс), введенные в физиологических дозах, могут рассматриваться как гормональные факторы, способствующие заживлению поврежденной слизистой оболочки желудка. Результаты важны для разработки новых подходов, направленных на лечение язвенной болезни желудка.

Антиноцицептивная функция эндогенного убаина. Эндогенный убаин (ЭУ), присутствующий в гипоталамусе и в кровотоке человека в наномолярных концентрациях, является безопасным и эффективным анальгетиком. Выяснено, что воздействие ЭУ приводит к снижению величины эффективного заряда активационной воротной системы каналов Nav1.8, к увеличению жесткости нейрона, а также к снижению интенсивности флуоресценции антител к каналам Nav1.8. Установлено что ЭУ запускает внутриклеточный каскад, в котором комплекс Na,K-АТФаза/Src выполняет функцию трансдуктора, передающего сигнал на геном. Выдвигается гипотеза, согласно которой ЭУ способен модулировать экспрессию гена SCN10A, продуцирующего каналы Nav1.8, которые кодируют ноцицептивную информацию. ЭУ запускает в ноцицептивном нейроне двойной механизм модуляции каналов Nav1.8, снижая их плотность в нейрональной мембране и уменьшая величину эффективного заряда их активационного воротного устройства. Это позволяет заключить, что ЭУ выполняет функцию эффективного анальгетика периферического механизма действия.

5-НТЗ-зависимое тормозное влияние центральной амигдалы на бульбарные механизмы висцеральной боли. Амигдала - одна из ключевых лимбических структур мозга, участвующих в модуляции болевой чувствительности. Механизмы реализации её действия на висцеральную ноцицепцию мало изучены. В экспериментах на крысах впервые продемонстрированы тормозные эффекты электростимуляции центрального ядра амигдалы на импульсную активность нейронов продолговатого мозга, вызванную болевым растяжением толстой кишки. Впервые установлено, что антиноцицептивное амигдало-бульбарное влияние сохраняется при развитии поствоспалительной кишечной гипералгезии, однако внутримозговая блокада серотониновых рецепторов 5-НТЗ подтипа в этих условиях приводит к трансформации тормозного действия амигдалы на бульбарные ноцицептивные

нейроны в возбуждающее. Полученные данные раскрывают серотонин-зависимый механизм амигдалофугального контроля висцеральной ноцицепции, который может являться одной из терапевтических мишеней при лечении абдоминальной боли в клинике.

ИФ РАН

Проведена верификация информативности биомаркеров, характерных для окислительного стресса, в выдыхаемом воздухе здорового человека в измененных газовых средах (нормобарическая гипероксия) методом дискриминантного анализа, который позволил исключить из математической модели маркеры 2-метилгексан и гептан, как несущественные по влиянию на модель прогнозирования.

Разработана математическая модель и установлены биомаркеры, характерные для окислительного стресса при использовании стандартных алгоритмов в программном пакете Statistica Statsoft ver.8 и дискриминации данных в пошаговом режиме, основанном на минимизации коэффициента Уилкса (λ). Точность прогноза разработанной математической модели, проведенная методом кросс-валидации составила 70%.

Выявлено, что при выведении животных из состояния кислородного голодания после воздействия гипоксической дыхательной газовой смесью (ДГС) N_2 и O_2 в соотношении 93/7 % потребление O_2 достоверно существенно возрастало при использовании для дыхания гипероксической ДГС состава $Ar/He/O_2=33/33/33$ % по сравнению с условиями дыхания воздухом или смесью состава N_2 и O_2 в соотношении 67/33 %. Гелий введен в состав экспериментальных ДГС для снижения нагрузки на дыхательную мускулатуру.

Проведено исследование изменений амплитуды колебаний АД и ЧСС с частотой ~ 0.1 Гц во время статических мышечных сокращений, в том числе при развитии утомления. Анализ результатов проводили с использованием вейвлет-преобразования, позволяющего исследовать спектральные характеристики нестационарных сигналов.

В начале фазы сокращения наблюдается транзиторное увеличение амплитуды колебаний АД и ЧСС на частоте барорефлекторных волн (~ 0.1 Гц). Сходные изменения наблюдаются и при резком снижении силы в начале фазы расслабления. Утомление ведет к увеличению амплитуды низкочастотных колебаний АД и ЧСС в начале фазы сокращения, что предполагает взаимодействие различных рефлекторных механизмов регуляции ССС во время мышечной работы.

Углубленный анализ ЭКГ, пульсоксиметрии и спирометрии проведенных ранее экспериментальных исследований физической работоспособности у 7 спортсменов, которые

в течение 4 недель сочетали стандартный тренировочный процесс с курсами интервального дыхания гипоксии-гипероксическими газовыми смесями показал, что предшествующее физическим тренировкам дыхание гипоксическими смесями создает в организме условия, повышающие эффективность тренировочного процесса, в основном, сердечно-сосудистой системы, поскольку из представленных респираторных параметров было выявлено только увеличение резервов вентиляции.

Выявлены особенности состояния углеводного обмена и механизмы, определяющих суточные ритмы электрической активности желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в иммерсии и в условиях, моделирующих пребывание в невесомости, с использованием «сухой иммерсии» и нахождение на лунной станции. Показана повышенная мощность электрического сигнала при обычной двигательной активности с утренних часов до начала сна во всех отделах ЖКТ. Во время сна происходит выраженное снижение мощности электрической активности.

В условиях, моделирующих лунную станцию, дневная электрическая активность ЖКТ становится менее выраженной.

Показано, что на величину электрической активности ЖКТ существенно влияет изменение положения тела человека. Переход в горизонтальное положение сопровождался снижением мощности электрического сигнала уже в первые 30 мин. В последующие 1,5 часа снижение становилось более выраженным. Переход в положение сидя сопровождался увеличением электрической активности, которое наибольшие значения приобретало в вертикальном положении.

Доказана эффективность ассоциаций пробиотических микроорганизмов на основе микроорганизмов родов *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Crynebacterium* и *Veillonellaceae* в стабилизации микрофлоры покровных тканей и слизистых человека в период длительной гермоизоляции в помещениях с ограниченными объемами. Важность разработки профилактических средств на основе ассоциаций пробиотических микроорганизмов обусловлена тем, что в указанных условиях состояние микрофлоры верхних дыхательных путей и кишечника претерпевают неблагоприятные изменения. Эти изменения наиболее выражены в период острой адаптации и по окончании гермоизоляции, а также у лиц, которые ранее не пребывали в условиях помещений длительное время.

Выявлены особенности системы метаболитов оксида азота у больных гипертонической болезнью (ГБ) при ее прогрессировании. Разработана методика прогнозной оценки когнитивных дисфункций у человека при принятии решений в условиях высокогорья. Исследовано управление гемодинамикой с помощью моделей

электроакустических сигналов. Разработано программное обеспечение для спектрального анализа электрокардиограммы.

Получены данные о параметрах, взаимосвязях и влиянии оксида азота на вегетативную регуляцию ритма сердца и гемодинамику, морфофункциональную структуру левого желудочка, липидный профиль плазмы крови у больных ГБ при ее прогрессировании в условиях высокогорья.

Установлено, что при подъеме с 500 до 3500 м над уровнем моря у испытуемых появляются объективные признаки патофизиологические сдвиги характерные для реакций срочной адаптации к кислородной недостаточности: тахикардия, снижение уровня SaO_2 с физиологически нормальных значений до значений характерных для состояния критической кислородной недостаточности. В большинстве случаев это сопровождалось легкими проявлениями симптомов острой горной болезни в виде головной боли, головокружения и слабости, наблюдалось функциональное напряжение механизмов адаптации. В условиях высокогорья при решении мыслительной задачи со сложной мотивационно-потребностной структурой (тест «Арифметический счет») наблюдалось снижение показателей выполнения задач на 15-30%.

ГНЦ РФ-ИМБП РАН

Впервые показано, что если в цельной крови крыс выделяется 6 изоформ гемоглобина, то после деления эритроцитов на 6 фракций в клетках каждой из фракций содержится только 2 изоформы. Первую фракцию составляют эритроциты, содержащие наиболее тяжелые изоформы гемоглобина - F 4 и F 6 (в соотношении – 54,0% и 46,0%, в 1 пробе соответственно), вторую эритроциты с гемоглобинами F 3 и F 5 (в соотношении – 60% и 40% во второй пробе). Третья и четвертая содержат одинаковые изоформы F 3 и F 4, но отличаются по соотношению последних (третья – соотношение 33,3% и 66,7% в 3 пробе, четвертая – соотношение 43,1% и 56,9% в 4 пробе). Пятая фракция представлена эритроцитами с F 2 и F 3 изоформами (в соотношении - 37,1% и 62,9% в пятой пробе), а шестая содержит самые легкие F 1 и F 2 гемоглобины (в соотношении 32,5% и 67,1% в шестой пробе). Анализируя полученные данные, можно выделить гемоглобиновые маркеры фракций эритроцитов: F6 содержится только в 1 фракции эритроцитов, F5 – лишь во 2 фракции эритроцитов, F4 – в 1, 2 и 3 фракциях эритроцитов, F3 – в 3, 4 и 5 фракциях, F2 содержится в 4, 5 и 6 фракциях эритроцитов и F1 – только в 6 фракции эритроцитов. Более молодые клетки содержат более тяжелые формы гемоглобина. Таким образом, изменения

соотношения между изоформами гемоглобина в цельной крови может свидетельствовать и об изменении соотношения между фракциями эритроцитов.

В работе выявлена вероятность развития системного воспаления (СВ), как общепатологического процесса, при тяжелом геморрагическом внутримозговом инсульте (ГИ) с развитием и без развития феномена неэффективного кровотока мозга (НЭКМ). НЭКМ регистрировался на основании данных транскраниальной доплерографии, 87% пациентов имели клинические признаки смерти мозга. Все пациенты в группах ГИ имели признаки полиорганной дисфункции, находились в состоянии тяжёлой комы и получали интенсивную терапию. Для верификации СВ использовали интегральную шкалу (шкала-СВ) на основе определения в плазме крови: цитокинов (IL-6, IL-8, IL-10, TNF- α), прокальцитонина, кортизола, D-димеров, миоглобина, тропонина I. Выявлено, у всех пациентов в группе ГИ без НЭКМ (n-15) наличие СВ или пограничного состояния (пред-СВ) при исследовании как на 1-3 сутки от начала манифестации ГИ, так и на 5-8 сутки. Напротив, в группе ГИ с НЭКМ (n-23) признаков СВ на 1-3 сутки не отмечалось, а на 5-8 сутки признаки СВ и пред-СВ фиксировались только у 18,2% пациентов. По-видимому, причиной этих различий является блокада поступления в кровоток из поврежденного мозга продуктов тканевого распада и других провоспалительных факторов в группе ГИ с НЭКМ. Эти данные целесообразно учитывать при определении доноров для пересадки органов (для этого используются пациенты с верифицированной смертью мозга), а также для ведения пациентов с тяжёлым ГИ в палатах интенсивной терапии.

На современном этапе нет однозначного мнения о распространенности иммунологической формы бесплодия у инфертильных мужчин и у подростков с варикоцеле. Поэтому в качестве одного из прогностических критериев бесплодия важно не только определение уровня АСАТ в сыворотке крови и эякуляте, но и оценка их уровня в динамике зависимости от степени варикоцеле, после оперативной коррекции. В исследовании показано, что аутоиммунные реакции против сперматозоидов не являются ведущей причиной мужской инфертильности, поскольку ни в одной из обследованных групп с репродуктивной патологией не установлено повышение уровня АСАТ в сыворотке крови выше допустимой нормы. Наличие АСАТ в сыворотке крови в пределах референтного интервала свидетельствует о том, что гематотестикулярный барьер не является абсолютно непроницаемым, способствуя тем самым формированию иммунологической толерантности гамет. Степень тяжести варикоцеле и его оперативная коррекция не провоцируют развитие аутоиммунных реакций к сперматозоидам. Одинаковые уровни АСАТ в сыворотке крови у бесплодных пациентов и пациентов с варикоцеле без тенденции к снижению у последних,

наличие АСАТ в семенной жидкости требует дальнейшего наблюдения за подростками для своевременной диагностики формирования иммунологической формы бесплодия.

Исследования комбинированного воздействия Ацеграм-спрея, ликопада и валтрекса у пациентов с хронической формой фарингитов/тонзиллитов, ассоциированных с вирусом Эпштейна-Барр, при разработанной схеме терапии, показали высокую эффективность лечения данного заболевания, позволяя элиминировать полностью возбудителя инфекции (вирус) в местах его локализации в 97% случаев после 2 циклов терапии и восстанавливать нормальную работу иммунной системы. Полученные результаты имеют важное значение не только для теории, но и практики, расширяя возможности клинического применения препаратов на основе синтетического пептида активного центра ГМ-КСФ-Zp₂.

ИИФ УрО РАН

В результате совместных исследований с сотрудниками Национального медицинского исследовательского центра онкологии им. Н.Н. Блохина установлена связь микробиома легких с выживаемостью пациентов с немелкоклеточным раком легкого в зависимости от фенотипа стромы опухоли. Впервые показано, что высокая бактериальная нагрузка в опухоли в сочетании с повышенной экспрессией iNOS является благоприятным прогностическим фактором (HR = 0,1824; p = 0,0123), в то время как высокая бактериальная нагрузка в сочетании с повышенным количеством клеток FOXP3 + является маркером плохого прогноза (HR = 4,651; p = 0,0116). Таким образом, бактериальная нагрузка опухоли имеет оппозитное прогностическое значение в зависимости от статуса местного противоопухолевого иммунитета.

Установлено, что медиаторы воспаления (цитокины) и нормальная микрофлора влагалища (лактобациллы) могут выступать в качестве регуляторов устойчивости микроорганизмов к действию повреждающих факторов и тем самым определять исход взаимодействия паразит-хозяин. Цитокины в концентрациях, характерных для воспаления, повышают чувствительность патогенов к действию факторов, нарушающих синтез белка, нуклеиновых кислот и пептидогликана. Интродукция лактобацилл в вагинальный патocenоз, сформированный трихомонадами и микроорганизмами, ассоциированными с бактериальным вагинозом, увеличивает вероятность элиминации патогена *Trichomonas vaginalis*. Полученные данные свидетельствуют о важной роли медиаторов воспаления и нормальной микрофлоры в поддержании гомеостаза симбиотической системы, включающей клетки хозяина и его микробиом.

	<p>С позиции инфекционной симбиологии обобщены материалы по взаимодействию в треугольнике «ГГНС (гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система) – окситоцин – микробиота». С одной стороны, окситоцин снижает антибиотикорезистентность и оказывает антиперсистентное действие в отношении патогенов, с другой – нормобиота (бифидо- и лактобактерии) способна стимулировать продукцию окситоцина через ГГНС, реализуя свои биоэффекты в организме хозяина (регуляция иммунитета, репродуктивное здоровье, метаболические изменения при ожирении, поведенческие реакции и др.). Внедрение «антибиотик-окситоцинового» комплекса перспективно для борьбы с антибиотикорезистентными и персистентными штаммами бактерий.</p> <p>При изучении влияния нетуберкулезных микобактерий (НТМБ) на процессы взаимодействия условно-патогенных микроорганизмов с эритроцитами установлено, что под действием супернатантов <i>Mycobacterium iranicum</i> и <i>M. rutilum</i> происходит достоверное повышение степени адгезии в 2 раза и частоты внутриэритроцитарного проникновения в 4 раза клеток <i>Staphylococcus epidermidis</i>, тогда как клетки <i>Escherichia coli</i>, напротив, в 2,6 раза снижают способность к адгезии и не проникают в эритроциты. Выявлено снижение уровня оксигемоглобина под влиянием метаболитов <i>M. iranicum</i> и <i>M. rutilum</i>, что свидетельствует о патогенном потенциале сапрофитных НТМБ.</p> <p>Оценена роль цинка как модулятора иммунитета и протектора респираторного тракта от бактериальных и вирусных патогенов, что важно в контексте развивающейся пандемии кароновирусной инфекции (COVID-19). Противовирусное действие Zn^{2+} обусловлено ингибированием РНК-полимеразы SARS-CoV, снижением активности ангиотензинпревращающего фермента 2 (ACE2) как основного рецептора для этого вируса, повышением выработки интерферона альфа, подавлением передачи сигналов NF-κB и модуляцией регуляторных Т-клеток, ограничивающих развитие цитокинового шторма. Кроме того, показано, что улучшение Zn-статуса способствует снижению риска развития бактериальной коинфекции за счет улучшения мукоцилиарного клиренса и барьерной функции респираторного эпителия, а также прямым антибактериальным действием цинка, в частности против <i>Streptococcus pneumoniae</i>. Указанные эффекты цинка в совокупности обосновывают целесообразность использования цинк-содержащих препаратов в качестве профилактической и адъювантной терапии COVID-19.</p> <p style="text-align: right;">ИКВС УрО РАН</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

Исследован механизм роста микротрубочек за счет добавления изогнутого гуанозинтрифосфатного тубулина к концам изогнутых протофиламентов с помощью моделирования броуновской динамики и электронной криотомографии. Описанные ранее расширяющиеся формы кончиков растущих микротрубочек постоянны при различных условиях сборки, включая различные концентрации тубулина, присутствие или отсутствие катализатора полимеризации или тубулинсвязывающих лекарственных средств. Моделирование показывает, что развитие значительных сил во время роста и укорочения микротрубочек требует высокого энергетического барьера активации в латеральных тубулин-тубулиновых взаимодействиях. Моделирование объясняет механизм сцепления кинетохор с растущими кончиками микротрубочек под действием вспомогательной силы и предсказывает зависящее от нагрузки ускорение сборки микротрубочек, тем самым обосновывая роль расширяющегося конца микротрубочки в ее росте.

Синдром Вискотта-Олдрича связан с тромбоцитопенией неясного происхождения. Была исследована динамика цитозольного кальция, потенциал митохондриальной мембраны и экспозиция фосфатидилсерина в отдельных тромбоцитах, связанных с фибриногеном, с помощью конфокальной микроскопии. Было выявлено, что тромбоциты при синдроме Вискотта-Олдрича легко экспонируют фосфатидилсерин посредством митохондриально-зависимого некротического механизма, вызванного их меньшим размером и, как следствие, более высоким отношением поверхности к объему и большей метаболической нагрузкой, что может способствовать развитию тромбоцитопении.

Была оценена противотреморная активность мемантина, $\Delta 9$ -тетрагидроканнабинола (ТГК), вводимых отдельно, и их комбинации. Мемантин и ТГК супрааддитивно подавляет индуцированные галоперидолом тремор челюсти у крыс, что позволяет предположить, что совместное введение этих препаратов может быть новым подходом к лечению тремора. Также, в исследовании были выявлены области мозга, отвечающие за паркинсонический тремор у крыс.

С помощью математической модели проанализированы ограничения эффективности аммоний-утилизирующих эритроцитов-биореакторов на основе метаболического пути из глутаматдегидрогеназной и аланинаминотрансферазной реакций. Показано, что при концентрациях пирувата во внешней среде ниже примерно 0.3 mM главным ограничивающим фактором является скорость притока пирувата в эритроцит извне, а при более высоких – исчезновение стационарного состояния в гликолизе при скоростях утилизации аммония выше критического значения (около 12 mM/h). Так как для работы

глутаматдегидрогеназы необходим NADPH, который образуется при работе пентозофосфатного пути в гликолизе, включение этого фермента в эритроциты снижает долю NADPH в пуле никотинамидадениндинуклеотидфосфатов (NADP+NADPH), что приводит к невозможности стабилизации АТФ, концентрация которого увеличивается, приближаясь к величине суммарного пула аденилатов. Концентрация ADP при этом уменьшается, сильно замедляя реакцию пируваткиназы, что и является непосредственной причиной потери стационарного состояния в гликолизе. Работа по данному исследованию принята в печать в журнале *Pharmaceutics*. С помощью математической модели проанализированы ограничения эффективности аммоний-утилизирующих эритроцитов-биореакторов на основе метаболического пути из глутаматдегидрогеназной и аланинаминотрансферазной реакций. Показано, что при концентрациях пирувата во внешней среде ниже примерно 0.3 mM главным ограничивающим фактором является скорость притока пирувата в эритроцит извне, а при более высоких – исчезновение стационарного состояния в гликолизе при скоростях утилизации аммония выше критического значения (около 12 mM/h). Так как для работы глутаматдегидрогеназы необходим NADPH, который образуется при работе пентозофосфатного пути в гликолизе, включение этого фермента в эритроциты снижает долю NADPH в пуле никотинамидадениндинуклеотидфосфатов (NADP+NADPH), что приводит к невозможности стабилизации АТФ, концентрация которого увеличивается, приближаясь к величине суммарного пула аденилатов. Концентрация ADP при этом уменьшается, сильно замедляя реакцию пируваткиназы, что и является непосредственной причиной потери стационарного состояния в гликолизе.

ЦТП ФХФ РАН

Установлено, что адаптация системы иммунитета человека в условиях 120-суточной изоляции в гермообъекте гендерно-смешанного экипажа сопровождается изменением баланса Th1-/Th2 и Th1/Th9-цитокинов.

Обоснованы критерии оценки изменений вен голени по выраженности, направленности и динамике изменений растяжимости, емкости и скорости наполнения вен в ходе КП, позволяющие прогнозировать степень ухудшения состояния вен космонавтов в ходе КП с вероятностью более 80%. Доказано, что зарегистрированные изменения показателей состояния являются обратимыми и кумуляции воздействия невесомости на вены нижних конечностей в повторных КП не наблюдается. Выявлено, что состояние венозного звена системы кровообращения и особенности регуляция сосудистого тонуса

	<p>играют важную роль в изменениях ортостатической устойчивости человека в условиях длительной невесомости.</p> <p>Установлены величины перенесенных величин перегрузок на этапе выведения и спуска на космическом корабле КК «Союз» в 2020 году. На участке выведения КК «Союз МС» на орбиту у 2 космонавтов и 1 астронавта переносимость перегрузок направления «грудь-спина» (+G_x) была хорошей в 100% наблюдений. Переносимость перегрузок 3 космонавтами на участке штатного спуска с орбиты на Землю в 100% случаев оценена удовлетворительной.</p> <p>Определена величина переносенных перегрузок «грудь-спина» (+G_x) с максимальной величиной 6,7 ед. российским космонавтом (47 лет, 2-й полет) и американским астронавтом (43 года, 1-й полет) при посадке по режиму баллистического спуска (БС) в условиях нештатного запуска КК. Максимальное значение перегрузок при прохождении плотных слоев атмосферы по режиму БС на этапе возвращения спускаемого аппарата КК на Землю составило 6,7 ед.</p> <p>Переносимость перегрузок +G_x российским космонавтом и американским астронавтом оценена как «хорошая».</p> <p>Показаны значимые изменения венозного оттока из полости черепа в условиях моделируемой микрогравитации (21-суточной «сухой» иммерсии): значительное уменьшение площади поперечного сечения внутренних яремных вен, уменьшение скорости кровотока по нижней полой вене. Выявлены значимые изменения акустических сенсорных структур головного мозга. Показано положительное влияние использования вращений на центрифуге короткого радиуса (ЦКР) в качестве профилактического воздействия искусственной силы тяжести на внутричерепную гемодинамику.</p> <p>Показано, что в течение бмесецев интегративные эффекты комбинированного действия синхронного квазихронического гамма-облучения и АноВ с дальнейшим облучением головы крыс протонами высокой энергии с учетом типологических характеристик экспериментальных животных достаточно успешно нивелируются. В то же время значимые различия, связанные с типологическими особенностями животных, сохраняются и в долгосрочной перспективе.</p> <p>Выявлены значимые различия в средних амплитудах и частотах электроэнцефалограммы (ЭЭГ) у крыс с различными типологическими характеристиками высшей нервной деятельности (ВНД). Показана смена доминирующего ритма у животных, подвергнутых экспериментальным воздействиям.</p>
--	---

	<p>Выявлены существенные различия в метаболизме моноаминов в ключевых структурах мозга животных с различными типологическими характеристиками ВНД, сочетающиеся с их проявлением на интегративном уровне.</p> <p>Выполнены расчеты эффективных доз, полученных космонавтами при длительной работе на МКС, рассмотрены результаты экспериментальных и теоретических исследований воздействия природных и техногенных радиационных условий на водную среду обитания живых систем. Представлено научное обоснование необходимого комплекса дозиметрической аппаратуры для обеспечения радиационной безопасности при перспективных будущих пилотируемых полетах.</p> <p>Выявлено, что состояние безопорности (30-сут антиортостатическое вывешивание мышей) приводит к угнетению активности остеопрогениторов костного мозга, определяющих процессы ремоделирования костной ткани на фоне снижения их остеопластической функции, выражающееся в изменении экспрессии молекул межклеточного взаимодействия, содержания цитокинов и транскрипции генов, обеспечивающих гомеостаз ниши костного мозга. После 12 ч возобновления опорной нагрузки наблюдалось неполное восстановление транскрипционной активности стромальных клеток костного мозга, а также повышение уровня провоспалительных медиаторов, что дает основание рассматривать острый период восстановления опорной нагрузки как стресс, проявляющийся «цитокиновым всплеском» на уровне ниши костного мозга.</p> <p>Выполнена проверка ожидаемой связи результатов конкретного метода – оценки особенностей вегетативной регуляции по данным масс-спектрометрического анализа протеома мочи с показателями других методов (компьютерного анализа ЭКГ с оценкой вариабельности сердечного ритма), характеризующих вегетативный статус здоровых обследуемых. «Конвергентная валидация» подтверждена достоверным коэффициентом корреляции основных физиологических показателей протеомной композиции мочи, показателей типа вегетативной регуляции сердечного ритма и некоторых биохимических показателей крови. Для оценки «прогностической валидности» в представленном исследовании впервые установлены различия в вариабельности протеома мочи и некоторых биохимических показателей крови, отражающих особенности адаптации к КП у здоровых лиц с доминированием симпатических и парасимпатических влияний.</p> <p>Объектами исследования являлись 6-ти месячные особи японского перепела, эмбриогенез которых проходил в гипомагнитных условиях (снижение магнитного поля в</p>
--	---

1000 раз), поколение F1 и птицы, полученные от F1 – второе поколение F2 и F3 поколение, полученное от птиц поколения F2 в сравнении со взрослой птицей контрольной группы.

Анализ гистологической картины яичников взрослых самок опытных групп показал, что имеются незначительные отличия в структуре яичников, а именно, отставание в развитии отдельных фолликул. В яйцеводах взрослых птиц во всех опытных группах имелись зародыши яиц на разных сроках созревания. Однако, значительное количество их, особенно в третьей опытной группе, были неоплодотворенными.

Гистологические исследования семенников взрослых самцов японского перепела в трех последовательных поколениях, в том числе F1, эмбриогенез которых проходил при ослабленном магнитном поле Земли в 1000 раз, а также следующие поколения, F2F3 полученные от F1, выявили нарушения в отдельных семенных канальцах, особенно ярко выраженные изменения у самцов поколения F3, где имеется нарушения сперматогенного эпителия с отеком стромы.

Показано, что при контактах в условиях социальной изоляции с Центром управления полетами (ЦУП) и кураторами экспериментов по изучению влияния культивирования, том числе для получения пищевой микрозелени в длительных экспериментах в условиях гермообитаемого объема высших растений на психический статус членов экипажа и уровень конфликтной напряженности женщины, по сравнению с мужчинами, чаще выражали эмоции радости и грусти по поводу роста, развития и внешнего вида растений во время периода изоляции (данные экспериментов «Марс-500», «Сириус-17» и «Сириус-19»).

Экспериментально показано, что морфогенез корневой системы в значительной мере зависит от соотношения красной и синей составляющих в спектре излучения: высокая доля синего света в спектре стимулирует удлинение боковых корней, а красного света – появление новых боковых корней.

При регенерации санитарно-гигиенической воды с помощью барботирования озоном было достигнуто снижение содержания органического углерода в составе органических примесей приблизительно в 2 раза до уровня 19,8 мг/л. Аналогичное содержание органических примесей отмечено и в конденсате оранжереи при замкнутом по газообмену культивировании растений. Имитат конденсата был использован для полива растений пшеницы сорта Апогей во второй серии опытов и показано, что рост и развитие растений существенным образом не изменяются. Таким образом, первые эксперименты показали, что использование регенерированной с помощью озона санитарно-гигиенической воды для полива растений возможно.

Выявлено, что наиболее губительное воздействие на споры микроорганизмов, переживших экстремальные условия пилотируемого КП и открытого космоса, оказывает радиационное воздействие. Устойчивость к радиационному фактору у микроорганизмов, зависит от времени воздействия, расстояния от источника излучения и видовой принадлежности микроорганизма.

Определено, что наибольшая выживаемость была характерна для спор, испытывавших воздействие факторов космической среды, наименее жизнеспособным оказался исходный контрольный штамм, не подверженный влиянию факторов КП как на МКС, так и в лабораторной имитации.

Обнаружено, что спорообразующие бактерии являются наиболее устойчивыми к воздействию факторов КП, но даже выжившие экспериментальные штаммы не приобрели резистентности и оказались менее жизнеспособными по сравнению с штаммами, не испытывавшими предварительных воздействий.

ГНЦ РФ-ИМБП РАН

Выявлены особенности электрической активности сердца в период раннего постнатального развития и полового созревания у потомства (F1) крыс, потреблявших раствор этанола более 7-ми месяцев. Установлено, что у неалкоголизированных крыс F1 в области стенок желудочков возникают дополнительные отрицательные экстремумы, отражающие внутрисердечные блокады и задержки распространения волн возбуждения, которые могут быть триггерами аритмогенеза.

Впервые в мире разработана и апробирована методика оценки нарушений ДНК в одно- и двух клеточных эмбрионах для инструментального выявления генотоксических событий в половых и зародышевых клетках. Методика обеспечивает следующие преимущества перед существующими:

- 1) повышает надежность оценки генетической безопасности лекарств и других соединений;
- 2) определяет новые подходы к изучению патологий, связанных с индуцированным мутагенезом и выявления ранних репродуктивных потерь;
- 3) создает методологию поиска средств фармакологической профилактики наследственных заболеваний.

Получены новые данные о возможности использования агонистов сигма σ_1 - рецепторов в качестве потенциальных лекарственных средств для лечения коронаро- и некоронарогенных заболеваний миокарда. На культуре клеток эндотелия человека HUVEC

фабомотизол увеличивает длину микротрубочек, проявляя связанную с активацией $\sigma 1$ -рецепторов ангиогенную активность. На трансляционной модели постинфарктной хронической сердечной недостаточности у крыс фабомотизол значительно уменьшает количество кардиомиоцитов, находящихся в состоянии сенесенса, характеризующегося устойчивой к апоптозу остановкой клеточного цикла.

Установлена возможность фармакологической коррекции проявлений алкогольной зависимости с помощью низкомолекулярного миметика 2-й петли BDNF, активирующего тирозинкиназные TrkB рецепторы.

НИИ фармакологии имени В.В.Закусова

В ходе изучения общих и инд. особенностей электрогенеза корковых структур и определения дезадаптационных нарушений системной деятельности мозга у взрослых лиц в условиях острого дефицита кислорода (гипоксической гипоксии): установлено диагностическое значение интегрального временного параметра, рассчитываемого по структурной функции многоканальной ЭЭГ и характеризующего масштаб временной связности процессов для оценки индивидуальной чувствительности к гипоксии. Создана матрица влияния отдельных факторов среды при мониторинге физиологических показателей у группы добровольцев, проживающих в Заполярье (67° с.ш.) и выявлено, что на кардиогемодинамику, психомоторные процессы, эмоциональное состояние оказывают большее влияние солнечная активность и лунные циклы, чем геомагнитная активность и метеофакторы. На биоэлектрические процессы головного мозга, при оценке интегральных параметров многоканальной ЭЭГ - в наибольшей степени влияли гелио- и геомагнитные факторы.

2.В модели принудительного плавания крыс ранее была установлена более высокая эффективность хлорида аммония (ХА) в дозе 20 мг/кг по сравнению с дозой 10 мг/кг, тогда как повышение дозы карбоната аммония (КА) до 20 мг/кг снижало работоспособность. Однако выводы об эффективности препаратов без учета их влияния на состояние иммунной системы не могут считаться обоснованными. Иммунологические показатели сопоставлены с продолжительностью плавания в последний день нагрузки и со средней продолжительностью за 4 дня предельной нагрузки. Выявленные изменения свидетельствуют о высокой адаптогенной эффективности ХА в дозе 20 мг/кг, т.к. у крыс этой группы не выявлено признаков дезадаптации и перенапряжения иммунитета. КА в дозе

10 мг/кг повышает работоспособность, но это сопряжено с мобилизацией клеточного иммунитета крыс, а повышение дозы КА ведет к срыву адаптации иммунной системы крыс.
ИЭФБ РАН

Созданы линии крыс с различным уровнем возбудимости нервной системы - модель формирования дезадаптивных состояний под влиянием стресса и негативных факторов среды в зависимости от особенностей функционирования нервной системы. Отбор крыс из популяции линии Вистар по величине порога возбудимости при раздражении электрическим током большеберцового нерва (n. tibialis) привел к выведению линий крыс ВП и НП с контрастными величинами порогов возбудимости как периферических, так и центральных отделов нервной системы. Различия по возбудимости коррелируют с целым рядом условно- и безусловно-рефлекторных поведенческих признаков. Линии демонстрируют различную чувствительность к нейротоксикантам и мутагенам. Высокая и низкая возбудимость нервной системы являются факторами риска развития под влиянием стресса и долгосрочности течения тревожно-депрессивных расстройств, имеющих особенности проявления на различных уровнях (поведенческом, анатомическом, эндокринном, молекулярном) и специфически связанных с уровнем возбудимости нервной системы.

Пренатальная гипоксия приводит к устойчивому снижению транскрипционной активности генома, сопровождающемуся преждевременным старением. Проведен скрининг эпигенетических модификаций хроматина: acH₃K₂₄, meH₃k₄, meH₃k₉, meDNA в неокортексе (NeoV) и гиппокампе (CA1) на протяжении жизни крыс, переживших пренатальную гипоксию (ПГ) на 14-16-е сутки эмбриогенеза. Были обнаружены возрастные изменения meDNA и meH₃K₉ (но не meH₃K₄) у контрольных животных, а именно снижение уровня meDNA и meH₃K₉ у старых 18-месячных крыс по сравнению с 3-месячными. ПГ приводит к устойчивому (до 18 месяцев) увеличению уровня meDNA в исследованных структурах мозга. При этом наблюдается прогрессирующее с возрастом снижение уровня meH₃K₄ – активационной модификации хроматина, в гиппокампе и неокортексе крыс. Обнаруженные молекулярные изменения коррелировали с нарастающим когнитивным дефицитом, свидетельствующим о преждевременном старении мозга. Таким образом, снижение транскрипционной активности генома животных, перенесших внутриутробную гипоксию, может лежать в основе проявляющихся с возрастом нарушений поведения и способности к обучению и приводить к преждевременному старению мозга.

Механизмы влияния гиперцитокинемии на регуляцию вентиляционной функции легких. Компенсаторное увеличение вентиляции легких при снижении содержания

кислорода в артериальной крови обеспечивает нормализацию газового состава крови. Установлено, что повышение системного уровня провоспалительных цитокинов ИЛ-1 β и ФНО- α , являющихся ключевыми в развитии гиперцитокинемии, ослабляет вентиляционный ответ на гипоксию, ухудшая компенсаторные возможности дыхательной системы. Ингибирование циклооксигеназной или NO-синтазной активности элиминирует влияния данных цитокинов на гипоксический ответ, что указывает на угнетение гипоксического хеморефлекса посредством усиления синтеза простагландинов, вызванного активацией и взаимодействием циклооксигеназных и NO-синтазных путей в гломусных клетках каротидного тела и эндотелии церебральных сосудов при активации цитокиновых рецепторов. Предлагается новый подход к исследованию патогенеза системного воспаления, основанный на изучении особенностей рефлекторной регуляции висцеральных функций в условиях гиперцитокинемии.

Высокосолевая диета вызывает снижение дилататорных реакций артерий преимущественно за счет уменьшения продукции оксида азота. В большинстве стран потребление Na⁺ значительно превышает физиологическую потребность, что повышает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и инсульта. Изучены реакции изолированных аорты (А) и верхней брыжеечной артерии (ВБА) крыс Wistar (δ), получавших на протяжении 3-х мес. рацион с содержанием 8% NaCl, на вазоактивные вещества. Индуцируемая ацетилхолином (АХ) релаксация сосудов крыс, содержащихся на высокосолевой диете (HS), имела меньшую амплитуду по сравнению с контролем (NS). Установлено, что ослабление релаксации А и ВБА HS крыс происходило вследствие снижения продукции эндотелием оксида азота (NO). В ВБА HS крыс уменьшение NO-опосредованной релаксации частично компенсировалось возрастанием продукции эндотелиального гиперполяризующего фактора (EDHF). Полученные данные также показывают, что одним из EDHF в ВБА крыс является сероводород, роль которого в релаксации артерий возрастает у HS-крыс. Полученные данные позволяют для улучшения кровотока в тканях у пациентов с гипертонической болезнью и хронической болезнью почек рекомендовать к апробации медленные донаторы сероводорода.

ИФ РАН

Результаты показали уменьшение уровня экспрессии провоспалительных цитокинов (TNF- α and IL-6) в крови и мозге, снижение количества дегенеративно измененных нейронов в регионе CA1 гиппокампа у животных, получавших терапию соединениями,

содержащими фторэтокси и метокси группы, что может свидетельствовать о нейтропротективном действии предложенных соединений. Наблюдаемый лечебный эффект превосходил эффект целекоксиба, известного нестероидного противовоспалительного средства. Однако результаты *ex vivo* распределения радиофторированных производных в органах и тканях крыс Вистар с ЛПС моделью воспаления показали, что высокий процент (>99%) связывания радиотрейсера с липопротеинами крови значительно понижает уровень накопления его в мозге, что ограничивает применение новых фторэтоксипроизводных МХ в качестве ПЭТ радиотрейсеров. Планируется модификация структуры производных МХ с целью уменьшения липофильности, которая, как известно, коррелирует с неспецифическим связыванием.

ИМЧ РАН

Важную роль в саморегуляции миокарда в ответ на изменение механической нагрузки и механическое взаимодействие между неоднородными сегментами миокарда в стенках желудочка сердца играют механизмы механокальциевой (МКОС) и механоэлектрической (МЭОС) обратных связей. На лабораторных животных МКОС и МЭОС наблюдают в классических экспериментах (грузозависимость и зависимость от длины в изометрических сокращениях и т.д.), в которых регистрируются соответствующие изменения концентрации внутриклеточного кальция (кальциевых переходов) и потенциалов действия в ответ на механические воздействия. Однако чрезвычайно трудно одновременно изучать электрическую, кальциевую и механическую активность сердечной мышцы человека *in vitro*, особенно в связи с естественной ограниченностью экспериментального материала. Разработана математическая модель, описывающая электромеханические связи и механоэлектрические обратные связи в кардиомиоците человека. Она объединяет широко используемую электрофизиологическую модель кардиомиоцита человека ‘tenTusscher – Panfilov’ с созданным нами ранее блоком механической активности миокарда, адаптированным к экспериментальным данным на миокарде человека. В рамках новой модели воспроизведены изометрические и постнагрузочные сокращения кардиомиоцита человека. Обнаружено, что МКОС и МЭОС значительно влияют на продолжительность кальциевого перехода и потенциалов действия в модели кардиомиоцитов человека в ответ как на изменение постнагрузки, так и на различные механические воздействия, применяемые во время изометрических и постнагрузочных циклов сокращения-расслабления.

Вращающиеся спиральные волны электрического возбуждения лежат в основе многих опасных сердечных аритмий. Неоднородность миокарда - один из факторов, влияющих на динамику таких волн. Результаты данного исследования получены при моделировании динамики спиральной волны в гетерогенной модели левого желудочка человека с аналитическим анатомическим представлением геометрии и анизотропии. На клеточном уровне использована модель кардиомиоцита левого желудочка человека TR06. Показано, что в модели, учитывающей апикобазальную неоднородность, резко меняется динамика спиральной волны. В однородной модели спиральная волна аннигилирует в основании, но умеренная неоднородность заставляет волну двигаться к верхушке желудочка, а затем непрерывно вращаться вокруг нее. Это соответствует мономорфной желудочковой тахикардии в реальном сердце. При увеличении степени неоднородности увеличивается и частота сердцебиения. В моделях с большой неоднородностью наблюдается образование дополнительных разрывов волн и возникновение волн сложной формы, то есть мономорфная желудочковая тахикардия переходит в полиморфную. Результаты численных экспериментов показывают, что спиральная волна, возникшая в левом желудочке сердца человека, вероятнее всего будет дрейфовать на верхушку. Этот факт может быть важен при разработке клинических вмешательств.

ИИФ УрО РАН

С помощью эходоплеркардиографического метода у элитных лыжников-гонщиков зимой (в декабре) зарегистрирована регургитация кровотока на трикуспидальном клапане. Градиент давления регургитации в среднем составлял 17.5 ± 4.4 мм. рт. ст. При этом гипертензии на легочной артерии не обнаружено. Мы предполагаем, что при интенсивных физических нагрузках повышенный транстрикуспидальный реверсивный кровоток, увеличивающий волемическую нагрузку в правом предсердии, может вызывать механическое растяжение латентных пейсмекерных миоцитов, локализующихся в створках трикуспидального клапана, и провоцировать их спонтанную пейсмекерную активность, что может способствовать риску возникновения нарушений ритма сердца у спортсменов.

Установлено, что у лыжников – гонщиков максимальные значения легочных объемов наблюдали с ноября по март, минимальные - с июня по октябрь. Годовой дрейф показателей составил от 56.3 до 11.5% и наиболее выражен для резервных объемов вдоха и выдоха, дыхательного объема. У спортсменов в течение годового погодного – климатического цикла происходит более глубокое ремоделирование дыхательной системы, по сравнению с

мужчинами, не занимающимися спортом. Выявленные особенности функционирования дыхательной системы позволяют более эффективно и целенаправленно планировать тренировочный процесс, поддержание высокого уровня физической работоспособности и меры коррекции здоровья в условиях Севера. Однократный приём ССВ животными, содержащимися в стандартных условиях вивария, способствовал уменьшению количества эритроцитов на фоне увеличения их объема; увеличению абсолютного и относительного количества ретикулоцитов, а также повышению в крови животных уровня метаболита оксида азота (NO_3). Выполнение животными теста «до отказа» в низкоинтенсивном режиме и не принимавших ССВ, а также в условиях однократного приема ССВ, сопровождалось статистически значимым изменением эндотелиальной активности за счет увеличения количества NO_x и его стабильных метаболитов (NO_2 , NO_3) и повышением содержания в плазме крови магния, фосфора, кальция. Однократный прием ССВ перед тестом с 4-х процентным утяжелением способствовал статистически значимому уменьшению количества юных и сегментоядерных нейтрофилов, увеличению количества лейкоцитов за счет лимфоцитов и снижению концентрации гемоглобина в эритроцитах животных. Полагаем, что ССВ способствует улучшению оксигенации тканей и более эффективному использованию кислорода, что подтверждается отсутствием статистически значимых изменений содержания продуктов перекисного окисления липидов и активности ферментов антиоксидантной системы. Об эффективности использования кислорода тканями при физической нагрузке средней интенсивности может свидетельствовать факт положительного влияния ССВ на усиление активности сукцинатдегидрогеназы митохондрий печени крыс.

Изучены электрические свойства миокарда и параметры насосной функции у животных разных систематических групп при повышении частоты сердечных сокращений (ЧСС) с помощью электростимуляции предсердий. Определены максимальные величины ЧСС у теплокровных и холоднокровных животных, по достижении которых нарушается сократительная функция и электрофизиологическая организация желудочкового миокарда.

В рамках модели ECGSIM моделировали ЭКГ-отображение локальных изменений дисперсии реполяризации разной локализации с целью найти специфичные ЭКГ-маркеры локального увеличения дисперсии реполяризации в условиях, когда глобальная дисперсия реполяризации не увеличена. Моделирование показало, что локальное повышение дисперсии реполяризации выражается в возрастании различий в моментах T_{peak} и T_{end} между соседними анатомически упорядоченными отведениями (aVL , I , aVR (-), II , aVF , III и

V1-V6), даже если глобальная дисперсия реполяризация, глобальный Tpeak-Tend и дисперсия Tpeak-Tend не увеличены.

Проведена оценка вклада тока $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ -обменного механизма (INCX) в формировании морфологии потенциалов действия у клеток правого предсердия куриного эмбриона. Полученные данные позволяют заключить, что вклад тока $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ -обменного механизма вносит заметный (20-30%) вклад в формирование автоматизма клеток водителя ритма сердца куриного эмбриона.

ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

Выявлены маркеры преобладающей контаминации среды проживания, включающие показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР), неспецифической иммунорезистентности, элементного содержания в волосах, структуры цитогенетических нарушений. Показано, что на территории сравнения с выраженными вкладами природных и техногенных источников ионизирующего излучения (ИИИ), мощность всех спектральных составляющих ВСР у детей в 2 раза ниже, также, как ниже иммунный статус и существенно выше частота встречаемости микроядер в лимфоцитах крови и в клетках буккального эпителия у детей, чем на других территориях сравнения. Выявлены прогностические характеристики структуры цитогенетических нарушений, позволяющие подразделять преобладающую контаминацию на генотоксическую, остротоксическую и канцерогенную.

Охарактеризованы территории сравнения по доминирующим вкладам техногенной контаминации и распространенности преобладающих заболеваний у детей. Показано, что заболеваемость детей модулируется двухфакторным механизмом глобального происхождения с альтернативной направленностью. Выявлено преобладающее воздействие одного из двух факторов такого механизма в зависимости от характера контаминации территории. Показано, что заболеваемость детского населения в Арктике обусловлена локальной территориальной контаминацией среды проживания, чувствительность, к воздействию которой модулируется глобальными геофизическими агентами – геомагнитной активностью и потоками космических лучей.

НИЦ МБП КНЦ РАН

Установлены особенности вегетативной регуляции кардиоритма у юношей 15-17 лет уроженцев Магаданской области в 1-2 поколении при ортостатической нагрузке, являющейся высокоинформативным тестом оценки резервных возможностей системы

	<p>кардиогемодинамики человека при воздействии на него экстремальных факторов среды. Установлено, что у лиц со сниженными функциональными резервами и преобладанием симпатической нервной регуляции, влияние активности сосудодвигательного центра при ортостазе повышается, в то время как у ваго- и нормотоников снижается, что проявляется в значениях мощности низкочастотной составляющей (LF) в общей структуре спектра вариабельности сердечного ритма. Динамика данного показателя может служить критерием для отбора контингента лиц с высокими функциональными резервами сердечно-сосудистой системы.</p> <p>Установлено, что тренировки с дыханием в замкнутом пространстве (ререспирация) влияют на изменение холодовой устойчивости человека, что отражается в сохранении или даже повышении температуры тыла кисти, а также в структуре ее тепловизионного паттерна в процессе выполнения пробы с локальной низкотемпературной водной иммерсией. Разработанная функциональная проба может быть использована при отборе лиц и контингентов, направляемых для краткосрочного или длительного пребывания в субарктических и арктических условиях.</p> <p>НИЦ «Арктика» ДВО РАН</p>
--	---

VIII. Медицинские науки

Исследование фундаментальных основ жизнедеятельности в норме и при патологии

66. Интегративные основы деятельности головного мозга в норме и при патологии	<p>В исследовании было впервые выявлено значимое улучшение состояния тромбоцитарного и плазменного гемостаза у больных шизофренией после психофармакотерапии. Показано, что комбинированный показатель тромбодинамики (ТД) и нейроиммунотеста у детей с расстройством аутистического спектра (РАС) имеет наилучшую корреляцию с тяжестью кататонии. Показатели ТД у больных шизофренией до лечения связаны с выраженностью негативных симптомов шизофрении. Разработан и апробирован более простой и дешевый метод для подсчета провоспалительных моноцитов с использованием счетчика клеток Multisizer 4M, чем при проточной цитометрии.</p> <p>Были обнаружены анатомо-морфологические аномалии головного мозга при шизофрении в виде снижения толщины серого вещества в ряде областей префронтальной и височной коры, при этом в первом случае были выявлены косвенные маркеры, свидетельствующее о преобладании снижения толщины супрагранулярного по сравнению с инфрагранулярным слоем коры (использованные методы являются уникальными для Российских исследований) Анализ функциональной связанности головного мозга при</p>
---	--

шизофрении выявил ее снижение между областями, участвующими в восприятии речи, и передней поясной извилиной, связанной с осуществлением регуляторных функций.

Показанно достоверное снижение численной плотности групп олигодендроцитов в хвостатом ядре при шизофрении, что может быть следствием нарушений процессов пролиферации и/или дифференцировки олигодендроцитов. В белом веществе префронтальной коры при шизофрении найдены достоверные ультраструктурные дистрофические изменения олигодендроцитов, контактирующих с микроглией, и микроглии, контактирующей с олигодендроцитами. Дефицит митохондрий в олигодендроцитах при шизофрении связан с повышением численной плотности микроглии.

-Выявлены спектральные параметры исходной фоновой ЭЭГ, позволяющие прогнозировать терапевтический ответ (в терминах «респондер» / «нон-респондер») на комбинированную антидепрессивную терапию, включающую сеансы высокочастотной транскраниальной магнитной стимуляции дорсолатеральной префронтальной коры левого полушария у больных фармакорезистентной депрессией. Обнаружены различия параметров ЭЭГ у больных депрессией юношеского возраста с разными формами аутоагрессивного поведения, что важно для прогноза их суицидального риска. Выявлены ЭЭГ-корреляты сенсорных, когнитивных и поведенческих нарушений у детей с РАС, информативные в отношении дифференциально-диагностических уточнений и назначения терапии. Полученные новые результаты важны для понимания мозговых механизмов психической патологии, для разработки и коррекции персонализированных стратегий лечения, а также прогноза эффективности терапии и качества ремиссии в клинической психиатрии.

-В рамках исследования астенического синдрома при шизофрении в ремиссии впервые выявлено два варианта астенического симптомокомплекса (аффективно-астенический и негативно-астенический), отличающиеся клиническими проявлениями и характеризующиеся определенными особенностями иммунного статуса. Выявленные иммунологические отличия послужили основанием для аугментации комплексной терапии больных иммунотропным препаратом “Бестим”. Показано, что соотношение активности ЛЭ к $\alpha 1$ -ПИ (ЛЭ - лейкоцитарная эластаза и $\alpha 1$ -ПИ $\alpha 1$ -протеазный ингибитор) (ЛИИ индекс) является объективным статистически корректным критерием астенического симптомокомплекса у пациентов с шизофренией. Показана роль факторов воспаления при депрессии у пациентов позднего возраста. Показана перспективность определения активности ферментов энергетического, глутаматного и глутатионового метаболизма в тромбоцитах пациентов с эндогенными заболеваниями. Впервые показаны отличные от

	<p>плацебо эффекты пептидного анксиолитика Селанка и ноотропа Семакса на состояние значимых структур головного мозга человека (амигдала, префронтальная кора и пр.). Впервые методом фМРТ подтверждено влияние Семакса и Селанка на нейрональные сети головного мозга и выявлена топография этих эффектов.</p> <p style="text-align: center;">НЦПЗ</p> <p>С помощью функциональной МРТ (фМРТ) установлено, что при прогрессировании хронической ишемии мозга снижение когнитивных функций сопровождается снижением коннективности в дорзальной нейросети внимания, а также в визуальной и сенсомоторных нейросетях мозга.</p> <p>У пациентов с ожирением по данным фМРТ показано снижение активации в зоне дорсолатеральной префронтальной коры (ДЛПФК) по сравнению со здоровыми добровольцами. Большой объем активации в указанной зоне рассматривается как предиктор лучшего контроля за пищевым поведением. После курса терапии препаратом с анорексигенным механизмом на фоне ограничения питания выявлено уменьшение пристрастия к высококалорийной пище и снижению веса у пациентов, что сочеталось со снижением объема активации в зоне ДЛПФК.</p> <p>Выявлена чувствительность ГАМКА рецепторов к положительному аллостерическому модулятору $\alpha 7$-холинорецепторов PNU-120596. Выявлены молекулярные детерминанты потенциации активности ГАМКА рецепторов нейростероидами.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>В экспериментальных исследованиях памяти разработана модель обучения мышей условно-рефлекторному замиранию на комплексный условный сигнал, состоящий из светового и звукового компонентов. Показано, что комплексная ассоциативная память отличается от памяти о дискретном условном сигнале по характеристикам формирования, скорости консолидации и угашения, а также по паттерну структур мозга, критически вовлекающихся в формирование и воспроизведение памяти. Впервые выявлено, что комплексная ассоциативная память формируется за счет совместной активации сенсорных областей на первом этапе и последующего формирования массивированных функциональных связей сенсорных областей с ассоциативными областями в процессе системной консолидации памяти. Полученные данные расширяют современные представления о механизмах формирования и поддержания различных типов ассоциаций, что может быть</p>
--	--

	<p>использовано в биомедицинских исследования для оценки нервных основ патологических и восстановительных процессов.</p> <p>В опытах на виноградных улитках получены приоритетные данные о роли эпигенетических процессов, в частности, метилирования ДНК в механизмах антероградной амнезии. Выявлено, что у амнезированных животных введение ингибитора ДНК метилтрансфераз RG108 при повторном обучении приводит к быстрому формированию долговременной памяти условной пищевой аверсии. Выдвинута гипотеза, что в основе антероградной амнезии лежит зависимость от метилирования репрессия генов нейронов, вовлекаемых в консолидацию памяти. При этом ингибирование ДНК метилтрансфераз во время повторного обучения устраняет блокаду экспрессии этих генов, открывая доступ к ним белков транскрипционных факторов, синтезируемых во время обучения. Представленные сведения о молекулярных механизмах антероградной амнезии, а также восстановления памяти перспективны для разработки новых подходов к фармакологической коррекции этой нервно-психической патологии.</p> <p>В экспериментах на модели обучения животных сложному инструментальному навыку документирована роль комплекса β-эндорфина с модифицированными липопротеидами низкой плотности в иммунных механизмах реализации и нарушений мотивационно-подкрепляющих отношений. Показано, что введение такой комбинации уменьшает иммуногенное и провоспалительное действие эндогенных модифицированных липопротеидов низкой плотности, циркулирующих свободно или входящих в состав иммунных комплексов. Представленные факты указывают на вовлечение комплекса β-эндорфина с модифицированными липопротеидами низкой плотности в модуляцию центрально-периферических иммунных механизмов регуляции поведения, обеспечивающих процессы адаптации и компенсации нарушенных функций. Полученные данные перспективны в плане разработки новых лекарственных препаратов для коррекции начальных стадий развития такой патологии, как атеросклероз.</p> <p>В опытах на животных получены новые сведения о роли опиоидных рецепторов в реализации пищевого поведения в условиях различных энергетических затрат на такую форму активности. Внутривентрикулярное введение агониста мю-опиоидных рецепторов DAMGO приводило к повышению уровня пищевой мотивации при «легком» варианте оперантного пищевого поведения, что не сопровождалось изменением потребляемого корма. Показано, что при высоких энергетических затратах на пищевое поведение DAMGO не изменяет пищевую мотивацию, но снижает потребление корма и двигательную</p>
--	--

активность крыс. Выявлено, что введение агониста дельта-опиоидных рецепторов DADLE, не оказывая влияния на уровень пищевой мотивации и физической активности, подавляет пищевое поведение. Выдвинуто предположение о наличии 3-х путей регуляции пищевого поведения с вовлечением опиоидных рецепторов желудка: (1) экзогенный – ингибиторные афферентации и подавление реализации пищевой мотивации в поведение; (2) гомеостатический – угнетающее действие на пищевую мотивацию; (3) поощрительный – подавление опережающего подкрепления. Полученные данные подтверждают факт периферической регуляции реализации пищевой мотивации в поведение, а также обосновывают возможность воздействия на этот процесс лекарственными препаратами, пищевыми добавками и продуктами, имеющими опиоидную активность.

В наблюдениях на людях изучены нейрофизиологические особенности процессов достижения результатов когнитивной и сенсомоторной деятельности в различных ситуационных и социальных контекстах в зависимости от фоновой организации ЭЭГ-активности. Обнаружены взаимосвязи спектрально-когерентных характеристик ЭЭГ испытуемых с показателями индивидуальной результативности и эффективности выполнения сенсомоторных тестов в диадах в конкурентном и кооперативном контекстах деятельности. Представлены доказательства наличия существенных различий в функциональной перестройке исходной ЭЭГ у «победителей» и «проигравших». Полученные данные перспективны в плане прогноза результативности совместной деятельности людей и подбора команд, способных к наиболее успешному выполнению задачи в разных областях профессиональной деятельности.

В наблюдениях на людях изучена динамика и временные различия между развитием мышечной адаптации и улучшением двигательных навыков. Разработана оригинальная экспериментальная методика по типу «обучения силовому управлению» (англ. «force field learning»), включающая применение силового джойстика. Исследования с многократными повторениями управляющих малоамплитудных движений для перемещения объекта на экране выявили расхождение во времени различных составляющих, необходимых для оптимизации выполнения задачи. Показано, что после повышения эффективности выполнения задачи за счёт корректировки стратегии, дальнейшее улучшение результата связано с выбором соответствующего усилия в ходе реализации манипуляционного навыка. Полученные данные по оптимизации управления движениями у человека («рост мастерства») могут найти применение в практике медицинской реабилитации, диагностики и прогноза двигательных нарушений, выбора эффективных режимов тренировок, профессиональной подготовки врачей хирургического профиля.

	<p style="text-align: center;">НИИ НФ им. П.К. Анохина</p> <p>Разработаны новые подходы к изучению повреждения клеток головного мозга при травме с помощью исследования внутриклеточного ионного гомеостаза <i>in vivo</i> с использованием широкопольного оптического имиджинга.</p> <p>Получены новые данные, свидетельствующие об эффективности применения антител к глутамату для подавления основных симптомов паркинсонического синдрома в эксперименте.</p> <p>Впервые показано, что эффективная индукция/активация PGC-1α реализует нейропротекторные эффекты сигнальных молекул, но это осуществляется при совокупном воздействии фармакологическими агентами (мексидол, семакс) и реализуется через специфические рецепторы (в исследовании SUCNR1, MSRs), которые способствуют усилению перфузии/оксигенации ишемизированного участка мозга и провоспалительной поляризации иммунных клеток и микроглии.</p> <p>Получены новые данные о вовлечении сукцинатсодержащего препарата мексидол в противовоспалительную поляризацию микроглии в стареющем мозге, которые раскрывают новый механизм нейропротекторной активности мексидола и развивают представления о церебральных эффектах сукцинат/SUCNR1-сигналикации.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ОПП</p> <p>Разработаны новые методы прогнозирования и ранней диагностики когнитивных нарушений при цереброваскулярных и нейродегенеративных заболеваниях, в частности показано, что повышение активности m-кальпаина в крови пациентов с болезнью Паркинсона является показателем перехода начальных стадий заболевания на развернутые.</p> <p>Установлено, что использование антител к нефосфорилированной форме тяжелых цепей нейрофиламентов позволяет легко идентифицировать дегенерирующие нервные волокна и может быть рекомендовано в качестве альтернативного метода выявления аксонального повреждения.</p> <p>Выявлены типы изменений кишечного микробиома у пациентов с рассеянным склерозом (РС), которые чаще встречаются при более тяжелом течении РС. На модели экспериментального аллергического энцефаломиелита определены протективные виды микроорганизмов (энтерококки, эшерихии, бактероиды и фекалобактерии). Показана</p>
--	--

	<p>возможность применения пробиотических энтерококков для коррекции состава микробиоты при РС.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p> <p>В выборке здоровых испытуемых и пациентов с диагнозом большое депрессивное расстройство были изучены предиктивные свойства индивидуальной чувствительности подкрепляющей системы к специфическим для нее стимулам на выраженность депрессии и ее основных симптомов (ангедонии, патологической руминации, психомоторной ретардации и суицидальной идеации).</p> <p>Установлено, что низкие значения амплитуды LPP зрительных вызванных потенциалов на сигналы положительного подкрепления предсказывают высокие показатели выраженности депрессии и ее основных симптомов. Впервые продемонстрирована прогностическая значимость LPP на сильные позитивные мотивационно значимые стимулы в отношении патологической руминации и психомоторной ретардации. Полученные данные могут использоваться в объективной диагностике депрессивной симптоматики и в разработке таргетированных терапевтических интервенций.</p> <p>Исследованы ЭЭГ корреляты активности сетей покоя, такие как дефолтная сеть (ДФ) и сети регуляции внимания (СВ), и их роль в когнитивных и эмоциональных процессах. Полученные данные показывают важную роль сетей покоя в процессах принятия моральных решений, возникновении симптомов депрессии и тревожности, а также в используемых стратегиях регуляции эмоций. Эти данные позволяют могут быть использованы для разработки новых методов диагностики и лечения ряда психопатологий.</p> <p>Впервые в модели, основанной на представлении об усиливающем эффекте аллеля 10>12 полиморфизма Stin2VNTR, выявлены ассоциации комбинаций генотипов 5-HTTLPR и Stin2VNTR5 гена транспортера серотонина с низкой, промежуточной и высокой экспрессией и мощности фоновой ЭЭГ. Показано, что генетические различия в показателях мощности, связанные с совместным влиянием полиморфизмов 5-HTTLPR и Stin2VNTR, отсутствуют у молодых испытуемых. Связанные с уровнем экспрессии различия проявляются пожилым возрастом в виде частотно и регионально специфического снижения мощности биопотенциалов у носителей комбинации генотипов с высокой экспрессией и могут быть нейрофизиологическими коррелятами гетерогенности ментального старения.</p> <p>Построены модели благополучного развития детей с учетом индивидуальных особенностей, возрастного этапа и условий семейной среды на основе исследования</p>
--	---

больших выборок детей и подростков с помощью опросников с установленной валидностью и надежностью.

Впервые установлено, что структура и сила взаимосвязей индивидуальных особенностей детей и условий их развития с просоциальным поведением и проблемами психического здоровья экстерального и интернального спектра в дошкольном, младшем школьном, младшем и старшем подростковом возрасте принципиально сходны. Полученные сведения проясняют механизмы благополучного и отклоняющегося развития.

Многоцелевая терапия, направленная на различные важные патогенетические звенья болезни Альцгеймера (БА), в настоящее время рассматривается как актуальный и многообещающий подход. Оценены эффекты дисахарида трегалозы в отношении когнитивных дефицитов, а также ключевых процессов ранних этапов БА, накопления амилоида-бета ($A\beta$) и активации микроглии в мозге, у мышей в рамках фармакологической модели БА, основанной на центральном введении $A\beta$ в боковые желудочки мозга.

Показана высокая эффективность трегалозы в коррекции дефицита когнитивной функции, связанной с памятью о страхе, у мышей с $A\beta$ 25-35-индуцированной фармакологической моделью БА.

Под действием трегалозы наблюдалось уменьшение накопления $A\beta$ и ослабление нейровоспалительного ответа (активации микроглии) во фронтальной коре и гиппокампе мозга мышей. Результаты исследования подтверждают гипотезу об эффективности мультицелевой терапии в отношении БА-подобной патологии.

На зебраданио (*Danio rerio*) поставлен метод абляции: а) дорсальной латеральной (Dl) области левого и правого отделов конечного мозга рыб; б) дорсальной медиальной (Dm) области левого и правого отделов (без и в сочетании с разрушением передней комиссуры) в) обонятельных луковиц с помощью лазерного излучения. Абляция дорсомедиальной части левого теленцефалона вызывала анксиолитический эффект в тесте «Новый аквариум» по таким показателям, как продолжительность пребывания рыб в верхней части аквариума и частоте переходов из нижней в верхнюю часть аквариума.

Впервые показано, что фармакологическая активация периферического ионного канала TRPA1 у нормотензивных животных значительно стимулирует антителообразование в селезенке, тогда как активация ионного канала TRPM8 в наибольшей степени стимулирует антиген связывание.

У животных со стресс-индуцированной артериальной гипертензией стимуляция периферического ионного канала TRPA1 в той же степени, как и у нормотензивных, не

	<p>вызывает аналогичных изменений характеристик иммунного ответа на антиген, что может быть связано со снижением у них экспрессии гена, кодирующего ионный канал TRPA1.</p> <p>Высокий уровень активации периферического ионного канала TRPA1 вызывает подавление сосудистой и метаболической реакции на холод, тогда как при невысоком уровне активации этого ионного канала происходит стимуляция этих реакций.</p> <p>Введение L-норвалина значительно увеличивает выведение с мочой симметричного диметиларгинина, который является маркером летального исхода клинических событий и, в частности, почечных осложнений. Это может свидетельствовать о положительном эффекте применения L-норвалина в качестве медпрепарата при задаче использования аргиназы как регулятора синтеза оксида азота.</p> <p>На моделях низкой и высокой физической активности установлены специфические особенности полисенсорного тренинга на регуляцию газообмена, хеморефлекторную реактивность, паттерн внешнего дыхания, газообмен и активность отделов вегетативной нервной системы у спортсменов в циклических видах спорта (пловцы, лыжники, бегуны), которые отражает адаптивные настройки и механизмы межсистемной интеграции функций у спортсменов высокого класса при интенсивных аэробных нагрузках. Специфические особенности полисенсорного тренинга в ациклическом виде спорта связаны с ростом нейровегетативной сопряженности, которая проявляется усилением координации сократительной активности мышц и вегетососудистого обеспечения, повышением скоростно-силовых качеств и межмышечной координации. Полученные результаты необходимы для создания методов оценки эффективности тренировочных процессов и развития технологий здоровьесбережения.</p> <p>Впервые установлено, что рост спортивного мастерства в циклическом виде спорта сопровождается усилением межсистемной интеграции, которая повышает «точность» настройки газообменной регуляции на внутреннюю гипоксию и гиперкапнию, одним из механизмов которой является кардиореспираторное сопряжение в диапазоне низкочастотных колебаний (0,07-0,08 Гц). Обнаружение тесной связи индивидуального вегетативного статуса с величинами реакций сердца и легких на ингаляционное воздействие измененными газовыми смесями позволяет утверждать, что длительные однотипные двигательные нагрузки изменяют кардио-респираторные взаимодействия за счет изменений механизмов хемочувствительности и фазовой сопряженности функций. Полученные результаты необходимы для разработки средств контроля за функциональным состоянием организма при адаптации к экстремальным воздействиям.</p>
--	--

	<p>Впервые выявлены и описаны особенности взаимосвязи между выраженностью признаков аддикции к физическим упражнениям (АФУ) и работой функции управления изменением поведения. Установлено, что риск развития АФУ у спортсменов в старшем возрасте выше, чем в молодом, вне зависимости от типа спортивной активности. Впервые показано, что риск АФУ для альпинистов-высокогорников выше, чем для спортсменов циклических видов спорта, что зависит от различия в уровне гипоксической нагрузке. Установлено, что управление изменением поведения (эффективность тормозных процессов) у спортсменов связана не только с временем реакций (что обусловлено и возрастом), но и с типом физической активности спортсмена. Полученные результаты необходимы для выявления факторов риска возникновения аддикции физических упражнений, связанных с индивидуальными особенностями (когнитивной гибкостью, тормозными процессами, возрастом).</p> <p>Впервые доказаны специфические особенности реакции системы гемостаза на психоэмоциональный стресс в зависимости от уровня двигательной активности. У животных с низким уровнем активности регистрировалось снижение агрегационной активности тромбоцитов, гиперкоагуляция на конечном этапе свертывания, снижение антикоагулянтной активности и активация фибринолиза, тогда как у животных с высокой двигательной активностью наблюдалась активация по внешнему пути плазменного гемостаза, гиперкоагуляция на конечном этапе свертывания, снижение антикоагулянтной активности и активация фибринолиза. Полученные результаты необходимы для разработки системы коррекции гемостаза при психоэмоциональном стрессе с помощью системы физических нагрузок различной интенсивности и продолжительности.</p> <p style="text-align: center;">НИИ НМ</p> <p>Средствами технологии функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ) сформирован лабораторный вариант системы интерактивной модификации состояния нейронных сетей, с использованием которого картировали on-line формирование новой нейронной сети в процессе адаптивного биоуправления. Соревновательный виртуальный игровой сюжет, управляемый физиологической характеристикой, моделировал неопределенные условия, что позволило выявить и визуализировать латентные способности или особенности поведения в стрессовых ситуациях.</p> <p>Интерактивная модификация состояния нейронных сетей, создаваемых моделями неопределенности, сопровождается активацией сенсорных и высших интегративных</p>
--	---

структур коры (префронтальной и теменной), субкортикальных структур (мозжечок) и не исчерпывается лишь областями мозга, традиционно связанными с когнитивными действиями и операциям. В ходе обучения локализация зон активности смещается в сторону сенсорных областей мозга. Получены прямые экспериментальные свидетельства того, каким образом изменяются мозговые системы в процессе развития навыков саморегуляции, проанализирован процесс оптимизации формирования новой нейронной сети в режиме биоуправления, представлены данные о его динамике. Прикладное значение результатов исследования заключается в том, что с определением месторасположения когнитивных регуляторов в мозге появится возможность «прицельно» тренировать и совершенствовать разнообразные психические функции.

Разработана тримодальная платформа, в состав которой входит 3Т-томограф и магнитозащищённый электроэнцефалограф, встроенные в контур приспособительной (адаптивной) обратной связи. Она позволяет контролировать on line параметры гемодинамики (оксигенацию в моторной зоне, в пре- и дополнительной областях моторного центра) и ЭЭГ.

Выбор в качестве мишени обратной связи фМРТ-сигнала on line позволяет качественно изменить принципы организации и методологию феномена «мозг-интерфейс-компьютер», что гарантирует развитие нейротерапии широкого спектра заболеваний, природа и внутренний механизм которых связаны с аберрацией фМРТ-нейросетей в патологии мозга. Это позволило включить в лечебно-реабилитационную программу так называемые «сетевые» болезни: хроническую боль, депрессивные расстройства, аддикции, восстановительные этапы сосудистых мозговых катастроф.

Формирование аддиктивной памяти рассматривают как один из ведущих факторов в проявлении рецидивов наркотической и алкогольной зависимости. Экспериментальной моделью, позволяющей оценить консолидацию, экспрессию, угасание и восстановление аддиктивной памяти, является условно-рефлекторное предпочтение места (УРПМ). Анализ полученных данных позволил выявить корреляцию между влиянием миелопептидов (МП) на формирование и угасание индуцированного морфином УРПМ и их действием на синаптическую пластичность гиппокампа мышей. Так, МП1 и МП2, ингибирующие развитие длительной посттетанической потенциации, блокировали экспрессию индуцированного морфином УРПМ; МП5, фасилитирующий потенциацию, увеличивал экспрессию УРПМ и время угасания реакции. МП2 и МП5 влияли на синаптическую пластичность гиппокампа на стадиях выработки, угасания и восстановления индуцированного морфином УРПМ.

	<p>В процессе разработки новых технологий диагностики, первичной профилактики и лечения нарушений цикла «сон – бодрствование», на основе анализа результатов изучения индивидуальной вариабельности лежащих в его основе регуляторных механизмов, разработана модель регуляции цикла «сон – бодрствование». Модель позволяет путем симуляции данных о сне в будни и в выходные рассчитать потерю сна в будни для любого конкретного человека.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ФТМ</p>
67. Изучение механизмов психоэмоционального стресса и устойчивости к нему	<p>В исследованиях на животных получены приоритетные сведения о роли нейроиммунных взаимодействий в механизмах формирования болевой чувствительности при подавлении иммунных реакций в условиях эмоциогенной нагрузки. Установлено, что блокада рецепторов врожденного иммунного ответа – Толл-подобных рецепторов 4-го типа – путем системного введения ингибитора CLI-095 предупреждает выявленное после длительного стрессорного воздействия повышение ноцицептивной чувствительности и сопровождается, наоборот, ослаблением восприятия боли. Наблюдающееся сразу после 24-ч иммобилизационного стресса увеличение содержания провоспалительных цитокинов в крови – ФНО-α и ИЛ-6 – не обнаружено в условиях предварительного внутрибрюшинного введения CLI-095. Таким образом, блокада неспецифических иммунных реакций препятствует стресс-индуцированному усилению болевой чувствительности и развитию некоторых проявлений цитокинового шторма. Представленные данные могут лечь в основу разработки новых лекарственных средств на основе иммуоактивных соединений для комплексной терапии болевых синдромов различной этиологии.</p> <p>В наблюдениях на людях продолжены исследования, направленные на дальнейшую разработку новых методов диагностики функционального состояния и реабилитации человека при занятиях спортом. Изучено влияние гиповентиляционного дыхания на физическую работоспособность и функциональное состояние спортсменов при выполнении силовой «физической работы до отказа». Обнаружено выраженное гипоксическое воздействие «физической нагрузки до отказа», которое проявляется в усилении симпатических влияний на сердце, замедлении проводимости в атриовентрикулярном узле, снижении кислородного обеспечения миокарда и уровня сатурации артериальной крови кислородом. Выявлено, что предварительное применение гиповентиляционного дыхания не влияет на усиление симпатических воздействий на сердце, наблюдающееся при «физической нагрузке до отказа», но нормализует показатели кислородного обеспечения</p>

	<p>миокарда и удлиняет время выполнения такой работы. Таким образом, процедура гиповентиляционного дыхания оказывает протективный эффект на сердце при негативном воздействии гипоксии в условиях интенсивной физической работы, что сопровождается повышением физической работоспособности человека. Полученные данные могут быть использованы в практике спортивных тренировок и соревновательной деятельности спортсменов-тяжелотлетов.</p> <p>Изучены особенности когнитивной деятельности людей на модели теста «n-back», применяющегося в нейрофизиологических исследованиях для оценки рабочей памяти, концентрации внимания и логического мышления. Установлено, что изменение результативности выполнения теста на фоне мерцания экрана монитора (10 Гц) связано с исходными спектральными характеристиками альфа-активности ЭЭГ испытуемых. Выявлено, что лица с высокой спектральной мощностью общего диапазона альфа-ритма исходной ЭЭГ и хорошим результатом тестирования в обычных условиях характеризуются снижением числа правильных ответов при мерцании экрана. Однако лица с низкой спектральной мощностью альфа-ритма фоновой ЭЭГ и плохими результатами прохождения теста в норме демонстрировали улучшение результативности деятельности в условиях мерцания монитора. Полученные данные о специфике характера изменений результативности когнитивной деятельности испытуемых при оптической стимуляции в зависимости от исходных спектральных характеристик ЭЭГ могут лечь в основу дальнейшей разработки индивидуальных прогностических критериев успешности познавательного процесса в условиях неблагоприятных экзогенных воздействий, в частности, при эмоциональных стрессорных нагрузках.</p> <p style="text-align: right;">НИИ НФ им. П.К. Анохина</p> <p>При изучении влияния последствий психогенной травмы у крыс на характер поведенческих реакций их потомства выявлено корректирующее действие вазопрессина на нарушения материнского поведения стрессированных самок и структуру поведения их потомства. Выявлено, что комбинированное действие витального стресса и экзотоксиканта (бисфенола А – БФА) приводит к развитию у крыс выраженных патологических изменений поведения. Введение БФА в больших дозах ухудшает консолидацию памяти в отдаленном периоде.</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ ИЭМ</p>
--	--

<p>68. Изучение генетических механизмов формирования патологического процесса</p>	<p>За отчетный период было проведено исследование вариаций генома в клетках аутопсийных образцов тканей головного мозга пациентов с аутистическими расстройствами, умственной отсталостью и/или эпилепсией с помощью секвенирования нового поколения (NGS), биоинформатических методов анализа генома, включая оригинальные методы оценки функциональных последствий геномной патологии и молекулярно-цитогенетические методы на основе FISH (флюоресцентной гибридизации <i>in situ</i>) для интерпретации данных NGS в случаях хромосомной/геномной нестабильности. Были выявлены вариации последовательности ДНК с возможными функциональными последствиями в 34 генах, а также геномная нестабильность. С помощью дополнительных молекулярно-цитогенетических исследований было показано, что нарушения стабильности генома привели к хромосомной нестабильности в виде анеуплоидии, структурных изменений хромосом, а также к хромотрипсису и хромохелкозису. Биоинформатический анализ полученных массивов данных позволил определить процессы-кандидаты нарушения функционирования ЦНС при заболеваниях мозга с ранней манифестацией.</p> <p>-Проведены масштабные для одной конкретной популяции исследования влияния генотип-средовых взаимодействий на клинические проявления шизофрении. Впервые обнаружен совместный эффект генетического варианта СРБ (С- реактивного белка) и сезона рождения больного на возраст манифестации шизофрении, который является предиктором функционального исхода заболевания. Результаты исследования показывают, что на возраст начала может влиять такой важный экологический фактор риска шизофрении как рождение в зимние месяцы в сочетании с индивидуальными генетическими характеристиками, которые сами по себе не являются частью генетического бремени шизофрении. Полученные данные могут быть использованы в прогностических целях с учетом генетических особенностей индивидуума и наличия средовых факторов риска в анамнезе.</p> <p>Анализ редких и распространенных аллелей в рамках международного исследования трио родитель-пробанд выявил редкую ранее не известную для шизофрении <i>de novo</i> мутацию в гене SLC6A1. Изучение совместного влияния генотипа и средовых факторов риска на вариативно-метилованные сайты ДНК выявило сайт метилирования, связанный с гаплотипом и средовыми факторами, у больных шизофренией.</p> <p style="text-align: center;">НЦПЗ</p> <p>При сравнении метилирования различных CpG- и не-CpG-сайтов в гене SNCA обнаружено статистически значимое гиперметилование у пациентов с мультисистемной</p>
---	---

	<p>атрофией (МСА) в сравнении с группой болезни Паркинсона (БП) и контролем. Гиперметилическое при МСА может быть одним из факторов, приводящих к накоплению альфа-синуклена в олигодендроглии (первичном сайте повреждения при МСА), а также служить диагностическим биомаркером для дифференциальной диагностики БП и МСА.</p> <p>Генотип PICALM, связанный с риском БА и БП, ассоциирован со снижением коннективности и энтропии ЭЭГ у здоровых испытуемых, что свидетельствует о разобщении структур мозга и снижении функциональной сложности ЭЭГ. Эти изменения лежат в основе когнитивного снижения при старении.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Выявлено, что в развитие бронхиальной астмы, артериальной гипертензии и их синтропных фенотипов вносят вклад полиморфные варианты генов регуляторов иммунного ответа и апоптоза, систем репарации нуклеиновых кислот и индукции ангиогенеза. Молекулярным механизмом, лежащим в основе ассоциаций полиморфных вариантов rs1927914 (TLR4), rs1980616 (SERPINA1) и rs189037 (ATM) с бронхиальной астмой, rs11065987 и rs11669386 (CARD8) с гипертензией, rs1010461 (ANG), rs1801516 (ATM) и rs2022318 с синтропным фенотипом, является их влияние на изменение функциональной активности генов, белковые продукты которых вовлечены в патогенез данных заболеваний, а также изменение аффинности транскрипционных факторов, играющих роль в поддержании клеточных фенотипов и в ответе на стимулы внешней и внутренней среды. Формирование синтропного фенотипа бронхиальной астмы и артериальной гипертензии связано с генами, белковые продукты которых обеспечивают общие неспецифические реакции организма, такие как старение, иммунный ответ и антиоксидантная защита, определяющие способность организма реагировать на стресс и поддерживать гомеостаз организма в физиологических границах.</p> <p>В основе дистропии астмы и туберкулеза лежит сеть сложных взаимодействий между продуктами генов, выполняющими общие молекулярные функции по поддержанию иммунитета и воспалительной компоненты (IFNG, TNFB, TNFRSF1B), и генами, белковые продукты которых участвуют в формировании выраженного дисбаланса субпопуляций Т-хелперов при аллергии и инфекции (PIAS3, SOCS5, SOCS7, PIASY, STAT1, CXCL10), что способствует автономности происходящих патологических процессов, определяющих разнонаправленное влияние на основные звенья патогенеза, предрасполагая к редкому сочетанию этих заболеваний у одного индивида.</p>
--	--

Показано, что неполная пенетрантность наследуемых хромосомных микроделеций и микродупликаций в локусах 1q25.2 (ASTN1), 3p26.3 (CNTN6), 7q31.1 (IMMP2L), 18p11.32 (SMCHD1) и Xq24 (UBE2A), ассоциированных с нарушением интеллектуального развития и аутизмом, сопровождается эпигенетическими модификациями хроматина, компенсирующими изменения дозы генов у бессимптомных носителей, возникающими вследствие хромосомных перестроек.

Определен спектр мутаций в генах орфанных заболеваний в популяциях Западной Сибири в семьях с несовершенным остеогенезом, болезнью Вильсона-Коновалова, синдромом удлиненного интервала QT, муковисцидозом и нейрофиброматозом с использованием массового параллельного секвенирования. Информативность секвенирования генов составила от 28% для болезни Вильсона-Коновалова до 82% при несовершенном остеогенезе. Одна миссенс-мутация, выявленная в семье с наследственной формой несовершенного остеогенеза I типа, является ранее не описанной в мировой литературе (COL1A2:NM_000089:exon10:c.434G>A:p.Gly145Asp). Создана клеточная модель болезни Вильсона-Коновалова на основе линий индуцированных плюрипотентных стволовых клеток от пациента с наследственной мутацией p.(H1069Q) для моделирования патогенеза заболевания.

ТОМСКИЙ НИМЦ

Была проведена оценка влияния различных типов генетических вариантов в гене ангиотензин-превращающего фермента-2 (ACE2) на восприимчивость к COVID-19, а также тяжесть течения заболевания. Анализ эффекта различных типов генетических вариантов ACE2 тяжесть течения COVID-19 в когорте российских пациентов показали, что распространенные миссенс- и регуляторные варианты не объясняют различия в тяжести заболевания. В то же время предполагается, что редкие варианты в гене ACE2 (включая rs146598386, rs73195521, rs755766792 и другие) могут повлиять на течение COVID-19.

На основании анализа данных полиметодических исследований с применением химического мечения, иммунопреципитации и глубокого секвенирования консолидирована информация об изменениях содержания эпигенетической модификации 5-гидроксиметилцитозина под воздействием факторов окружающей среды, как на уровне всего генома, так и в отдельных генах, в т.ч. регулирующих цикл преобразований цитозина. Установлено, что 5-гидроксиметилцитозин является чувствительным биосенсором и под воздействием внешних факторов может претерпевать значительные изменения,

сопровожающиеся изменениями в работе генома, в т.ч. генов Homer2, GluA1, GluA2, MeCP2, GRIN1, GABRB3, NRXN1, NLGN3, ACHE и др. Таким образом, 5-гидроксиметилцитозин является перспективной мишенью для целенаправленных изменений работы генома в рамках эпигенетической терапии, в т.ч. для коррекции репродуктивных нарушений и предотвращения передачи аномальной эпигенетической информации потомству.

Проведен анализ спектра хромосомной патологии у эмбрионов 5–6 дня развития с использованием методов aCGH и NGS в двух центрах вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ). Исследованы образцы трофэктодермы 1041 эмбриона. Было установлено, что количество простых анеуплоидий возрастает начиная с 30 лет, а анеуплоидий по двум и более хромосомам – после 37. Методы aCGH и NGS показали сходную эффективность для проведения преимплантационного генетического тестирования на анеуплоидии (ПГТ-А). Частота хромосомных аномалий разных типов не отличается у эмбрионов, полученных в двух участвовавших в исследовании центрах ЭКО. Снижение доли эмбрионов со сбалансированным хромосомным набором является важнейшим фактором, ограничивающим репродуктивные возможности экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) пациенток старшего репродуктивного возраста.

НИИ АГИР им.Д.О. Отта

Выявлены редкие случаи мозаицизма по X-хромосоме в клетках крови при X-сцепленной адренолейкодистрофии методом массового параллельного секвенирования. Показана связь повышенной концентрации глоботриазилсфингозина с неврологическими формами мукополисахаридозов. Выявлено 9 неописанных ранее нуклеотидных вариантов в гене HGD при алкаптонурии. Разработана система анализа структуры мРНК гена PALB2 для подтверждения патогенности мутаций при анемии Фанкони. Изучен вклад ядерных генов в развитие наследственных оптических нейропатий.

Охарактеризованы клинические особенности генетических вариантов РАСопатий, наследственных скелетных дисплазий, гепатопатий, экзостозов, моногенных вариантов пороков развития мозга и наследственных гиперлипидемий, подробно описаны уникальные клинические и молекулярно-генетические находки. Идентифицированы три мажорных мутации в гене SLC26A2, анализ которых позволяет диагностировать более 80% нозологических форм из группы сульфатных нарушений. Описаны изменения биохимических маркеров при различных генетических вариантах холестаза-обусловленных нарушений синтеза желчных кислот и нарушений формирования структуры желчных

	<p>протоколов. Показано, что основной вклад в дислипидемии вносят мутации в гене рецептора липопротеинов низкой плотности. Выявлено 27 генетических вариантов наследственных заболеваний, сопровождающихся пороками развития мозга и показано, что мутации в 11 генах ответственны за возникновение половины всех случаев этой группы заболеваний.</p> <p>Путем функционального анализа доказана патогенность нескольких вариантов при миотонии Беккера и синдроме Питта-Хопкинса.</p> <p>Созданы алгоритмы диагностики аутосомно-рецессивных полинейропатий, моногенных заболеваний, сопровождающихся судорогами в младенческом возрасте, и наследственных миопатий, манифестирующих с рождения и после периода нормального моторного развития. На примере спинальной мышечной атрофии разработана технология массового ДНК-скрининга новорожденных.</p> <p>Показано, что наибольшая частота соматических мутаций при раке желудка наблюдалась в генах KMT2D, ARID1A, KMT2C, CDH1 и TP53. Соматические мутации в гене CDH1 положительно коррелировали с наличием отдаленных метастазов и перстневидных клеток. Соматические мутации гена TP53 ассоциированы со снижением общей 5-летней выживаемости пациентов с опухолями диффузного типа, большого размера (T3-T4) и III-IV стадий. Изучены механизмы действия некоторых микроРНК влияющих на метастазирование рака желудка.</p> <p>Выявлены новые особенности экспрессии генов иммунных контрольных точек в опухолях при разных типах рака и на разных его стадиях, имеющие значение для иммунотерапии. При анализе экспрессии генов найдены новые кандидаты в маркеры метастазирования в лимфоузлы при раке молочной железы. Установлено, что в составе вкДНК больных раком молочной железы накапливаются ГЦ-богатые фрагменты рибосомного повтора и окисленные фрагменты ДНК. Показано, что в клетках астроцитомы 1321NI человека окисленная вкДНК активирует транскрипцию генов PPARG, OGG1, HIF1A, TLR9, MYD88, STAT3 и STAT6. Мутационное профилирование драйверных генов светлоклеточного рака почки выявило мутации генов VHL, PBRM1, SETD2, BAP1, PTEN и KDM5C. Совместные мутации VHL и BAP1 обнаружены в 22,7%, VHL и PBRM1 - в 18,2% образцов.</p> <p>У 65% мужчин с легочной формой муковисцидоза, имеющих вариант 3849+10kbC>T гена CFTR, проходимость семявыносящих путей сохранена, при этом сперматологические диагнозы варьируют от нормозооспермии до олиго-/астено-/тератозооспермии. Выявлено, что у пациентов с робертсоновскими транслокациями нарушения сперматогенеза более</p>
--	--

	<p>выражены (преобладает олигоастено-/тератозооспермия), чем у носителей реципрокных транслокаций и инверсий аутосом (чаще встречается астено-/тератозооспермия). Количество мтДНК в сперматозоидах мужчин с нормозооспермией варьирует от 0,1 до 3,3 ($1,17 \pm 0,98$) относительных единиц, отрицательно коррелирует с концентрацией и общим количеством сперматозоидов в эякуляте и не коррелирует с подвижностью и морфологией сперматозоидов и объемом эякулята.</p> <p style="text-align: right;">МГНЦ им. Н.П.Бочкова</p> <p>Анализ эффектов ксенобиотиков на эпигенетические процессы показал, что изменение уровня метилирования ДНК в клетках ЦНС под влиянием ксенобиотиков, в частности БФА, в первую очередь затрагивает формирующийся в ходе эмбрионального развития мозг, и эти изменения у экспериментальных животных поддерживаются в течение нескольких поколений. Во втором поколении наблюдается снижение уровня метилирования ДНК, а в третьем его увеличение. Применение белка лактоферрина снижает уровень метилирования ДНК в различных отделах мозга, увеличенный под действием токсикантов.</p> <p style="text-align: right;">ИЭМ</p>
<p>69. Изучение генетической структуры российских популяций по "нормальным" генам и генам наследственных болезней, создание биобанков</p>	<p>На материале, представляющем четыре этнические группы Северной Евразии, впервые в мире проведено полнотраскриптомное секвенирование децидуальных клеток плацентарной ткани и оценена межпопуляционная дифференциация профилей экспрессии генов. Обнаружено, что ключевую роль в наблюдаемой дифференциации бурят и русских играют эпигенетические механизмы регуляции экспрессии генов на транскрипционном и посттранскрипционном уровнях. Основными факторами, обуславливающими дифференциацию полногеномных экспрессионных паттернов среди индивидов из выборок узбеков и русских, выступают процессы регуляции иммунного ответа в рамках механизмов врожденной иммунной системы, являющиеся важным патогенетическим звеном осложненного течения беременности.</p> <p>В полногеномных данных из популяций Северной Евразии обнаружено более 500 сигналов направленного отбора в регионах, включающих 243 гена. Наиболее значимые сигналы отбора выявлены в генах, которые участвуют в метаболизме липидов, вовлечены в процессы сенсорного восприятия, такие как обоняние и зрение, а также обеспечивают репродуктивные функции. Таким образом, в популяциях Северной Евразии впервые выявлено существенное число сигналов направленного естественного отбора, повлиявшего</p>

на генетическую структуру популяций в процессе долговременной адаптации к климато-географическим условиям обитания в резко континентальном или арктическом климате.

ТОМСКИЙ НИМЦ

Создан единый глоссарий биобанков РФ, содержащий 161 определение с подробным описанием и переводом на английский язык. Термины были подразделены на следующие группы: а) биобанк, биообразцы, б) аудит, контроль качества, в) общие рабочие термины, г) юридические и этические термины, д) криобиология, е) информационные технологии, ж) оборудование. Основной целью подготовки глоссария стало создание точного, профессионального и юридически грамотного инструмента, содержащего доступную и понятную широкому кругу исследователей информацию.

НИИ АГИР им.Д.О. Отта

Описаны генетическая структура населения и разнообразие моногенной наследственной патологии (МНП) в 3 районах Республики Северная Осетия Алания. В Кировской области получены данные о грузе и разнообразии МНП у детского населения 11 районов, изучена роль основных факторов микроэволюции в механизме дифференциации отягощенности МНП. Показаны особенности патогенома наследственной офтальмопатологии в Карачаево-Черкесской Республике. Проведено сравнение репродуктивных характеристик русских из различных этнотерриториальных популяций РФ. Выявлена значительная гетерогенность (аллельная, локусная) муковисцидоза, альбинизма, нейросенсорной тугоухости, врожденной аниридии и WAGR-синдрома, врожденной глаукомы, дегенерации сетчатки, определены спектр и частота мажорных мутаций в отдельных регионах/этнусах РФ. Создан и проанализирован российский регистр пациентов с муковисцидозом 2018 года.

Показано, что субэтнические группы территориально отдаленных калмыков мало дифференцированы, имеют идентичную картину распределения гаплогрупп Y-хромосомы; выявлено единство калмыцкой популяции дербетов и торгутов Западной Монголии. Впервые показано, что потомки рода хошутов являются носителями гаплогруппы Y-хромосомы C3c1b-F6379, которая является мажорной в популяциях ойратов Монголии и калмыков России.

Создан первый картографический атлас распространения фармакогенетических маркеров России. Проведен анализ распространения 13 полиморфизмов в генах онкосупрессоров.

МГНЦ им. Н.П.Бочкова

Результативность способа ДНК-диагностики аутосомно-рецессивной глухоты-103 была проверена на образцах ДНК 241 GJB2-негативного пациента из Якутии, обнаруженных в результате прямого секвенирования по Сэнгеру значимого района 6-го экзона гена CLIC5, содержащую мутацию с.1121G>A. Все генотипы полностью соответствовали результатам ранее полученных с помощью прямого секвенирования по Сэнгеру гена CLIC5: мутация в биаллельном (гомозиготном) состоянии с.[1121G>A];[1121G>A] у 26 (11%) пациентов, в моноаллельном с.[1121G>A];[Wt] у 10 (4,14%), у остальных 205 (85%) мутация не была обнаружена.

Проведен диагностический поиск фенотипов, соответствующих клинической картине синдрома Пендреда (сенсоневральная глухота, сочетанная с нарушениями работы щитовидной железы, чаще гипотиреоз), у пациентов с нарушениями слуха в Республике Бурятия. Анализ показал, что у 7,9% пациентов с тяжелой степенью тугоухости и глухоты были зарегистрированы клинически значимые отклонения в уровнях гормонов щитовидной железы. Выявлено 7,3% глухих пациентов с гипотиреозом, формально соответствующих клинической картине, характерной для синдрома Пендреда.

Исследование 4-х полиморфизмов генов IRF6, MDR1 и MTHFR среди больных детей показало достоверно высокий риск возникновения орофациальных расщелин у носителей генотипа ТТ полиморфизма rs1045642 гена MDR1, при этом носительство гомозиготного генотипа ТТ по полиморфизму rs2235371 гена IRF6 достоверно предрасполагала к риску возникновения изолированной расщелины неба.

Проведен филогенетический анализ древней ДНК из костных останков погребений эпохи средневековья центральной Якутии и 266 современных образцов мужчин. При анализе 17 STR-маркеров было показано, что в современной популяции преобладают три гаплотипа: Ht1, носителями которого являются большинство мужчин; Ht2, распространенный в центральной части Якутии; и Ht3, преобладающий на западе Якутии. В целом, современные и древние гаплотипы Y-хромосомы оказались либо идентичны, либо находились в тесном родстве, а состав современного мужского населения показал много сходных черт с археологическими образцами, хотя дает только частичное представление о древнем якутском населении.

	<p>Впервые был проведен анализ частот аллелей полиморфизма генов UCP1 (rs1800592, rs3811787), UCP2 (rs659366, rs660339), UCP3 (rs1800849, rs2075577), PTGS2 (rs689466), TRPV1 (rs150846) в популяции якутов, проживающих в экстремальных климатических условиях Восточной Сибири, и в популяциях, проживающих в относительно теплом климате (субтропический и субэкваториальный климатический пояс). В результате данного анализа было обнаружено, что статистически значимые повышенные частоты аллелей в популяции якутов были найдены для полиморфизмов rs3811787 гена UCP1, rs1800849 и rs2075577 гена UCP3, rs689466 PTGS2, что могут быть связаны как со случайными популяционными эффектами или же могут свидетельствовать о наличии адаптационных механизмов, направленных на повышение холодоустойчивости и на снижение холодовой чувствительности.</p> <p>Впервые определены уровни лептина и ирисина у молодых людей в популяции якутов. Подтвержден ранее известный лептиновый половой диморфизм: у женщин отмечаются более высокие уровни лептина, чем у мужчин. Также подтверждена взаимосвязь избыточного веса и ожирения с повышенными уровнями лептина в крови у женщин и у мужчин.</p> <p style="text-align: center;">ЯНЦ КМП</p>
<p>70. Дизрегуляционная патология органов и систем. Патологические интеграции</p>	<p>С помощью real-time PCR изучена экспрессия генов, кодирующих факторы роста - Csf2, Csf3, Ctgf, Egf, Egfr, Fgf10, Fgf2, Fgf7, Hbegf, Hgf, Igf1, Tgfa, Tgfb1, Tgfb3, Vegfa в зоне асептического повреждения брюшины. Установлено активное вовлечение факторов роста в репаративный процесс при повреждении брюшины и длительную активацию их экспрессии (до 14 суток) с двумя основных пика гиперэкспрессии генов факторов роста - на 3 и 14 сутки.</p> <p>Полученные результаты свидетельствуют об активном вовлечении факторов роста в репаративный процесс при повреждении брюшины и длительной активации экспрессии, что обуславливает необходимость длительной (не менее 2 недель после травмы брюшины) профилактики процесса спайкообразования.</p> <p>(Соответствует ожидаемым результатам: обработка данных, предназначенных для выявления мишеней действия лекарств).</p> <p>Оценена интенсивность экспрессии генов рецепторного аппарата Ligamentum flavum пациентов со стенозирующими процессами позвоночного канала. В желтой связке впервые обнаружена экспрессия генов ESR1, ESR2, FGFR1, FGFR3, PTH1R, PTH2R, ранее не описанная для этого биологического субстрата. Определен профиль экспрессии факторов</p>

роста и рецепторов к ним в тканях Ligamentum flavum больных дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника, отражающийся на особенностях метаболизма внеклеточного матрикса.

Выявлена взаимообусловленность дифференциальных изменений экспрессии генов, принимающих участие в метаболизме тканей Ligamentum flavum.

(Соответствует ожидаемым результатам: Разработка инновационных технологий комплексного (хирургического и консервативного) воздействия на ключевые элементы у пациентов с дегенеративными изменениями межпозвонковых дисков поясничного, грудного и шейного отделов позвоночника).

ИНЦХТ

Анализ генетического полиморфизма позволяет установить патогенетическую роль цитокинов в возникновении особенностей клинического течения бронхиальной астмы (БА) в популяции Восточной Сибири. Выявлены генетические маркеры подверженности к тяжелой степени БА у детей: аллельный вариант G* IL12B rs321220 и вариантный аллель T* IL13 rs1800925.

При анализе цитокинового профиля у больных БА впервые получены комплексные данные доказывающие, что при тяжелых формах астмы возрастает доля нейтрофильного эндотипа, осуществляющего свои функции посредством Th-1 и Th-17-лимфоцитов. Уровень ряда цитокинов, продуцируемых различными типами иммунокомпетентных клеток (Th1, Th2, T-reg, Th17), достоверно ниже у больных тяжелой БА – снижение экспрессии ряда про- и противовоспалительных цитокинов коррелировало с тяжестью заболевания.

На основании соотношения генотипов цитокинов и уровня соответствующих цитокинов, продуцируемых Th1/Th2/Th17 лимфоцитами, осуществляется прогноз развития тяжелых форм бронхиальной астмы.

Аллергический риносинусит (АР), бронхиальная астма (АБА) характеризуются доминированием условно-патогенных микроорганизмов (Enterobacteriaceae и Enterococcus). При АР и АБА наблюдается девиация иммунного ответа в сторону Th2-лимфоцитов. Полипозный риносинусит (ПРС), аспериновая триада (АТ) характеризуются активацией Th1-лимфоцитов. Для АБА и АТ характерна высокая концентрация IL-4, при этом низкий уровень IFN- γ и TNF α при АБА относительно АТ. Уровень внутриклеточного метаболизма при АР обнаружил усиление пластических процессов (повышение Г6ФДГ), интенсификацию липидного катаболизма (увеличен НАДФМДГ) и увеличение скорости как анаэробного, так и аэробного окисления. При ПРС наблюдается интенсификация

аэробных процессов и липидного анаболизма при снижении анаэробных процессов и аминокислотного обмена (НАД-ГДГ и НАДН-ГДГ).

НИИ медицинских проблем Севера ФИЦ КНЦ СО РАН

Сформирована база данных клинико-лабораторных исследований состояний сосудисто-тромбоцитарного, коагуляционного, противосвертывающего и фибринолитического звеньев системы гемостаза в условиях физиологической нормы, а также при ишемической болезни сердца и гипертонической болезни с применением локальных и глобальных тестов системы регуляции агрегатного состояния крови.

Проведено доклиническое исследование нового синтезированного соединения (1S,5R,6R)-6-acetamido-3-(ethoxycarbonyl)-5-(pentan-3-yloxy)ceclohex-3-enaminium-3-carboxy-3-thoxypropanoate (OST), обладающего противовирусной активностью. Разработан и валидирован биоаналитический метод количественного определения OST в плазме крови, тканях, органах и экскретах животных.

ТОМСКИЙ НИМЦ

Установлены диагностически значимые уровни андрогенов для раннего выявления гиперандрогенемии в подростковой популяции, разработаны и внедрены новые критерии диагностики гирсутизма в подростковом возрасте. Установлена распространенность синдрома поликистоза яичников в целом и его отдельных клиническо-лабораторных проявлений, в частности. Установлено, что значимыми факторами, ассоциированными с наличием признаков поликистоза яичников у девушек-подростков, является избыточный вес.

Доказано, что состояние возрастного гормондефицита характеризуется изменением регуляции процесса сна с сопутствующими метаболическими изменениями, что способствует ранней эректильной дисфункции у мужчин и развитию патологического течения климактерия у женщин. Исследована взаимосвязь HSP 70 и окислительного стресса с особенностями макро- и микроструктуры сна у пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна до и после лечения СИПАП-терапией, позволяющая прогнозировать ранние додементные когнитивные нарушения в условиях интермиттирующей ночной гипоксии.

У ВИЧ-инфицированных женщин репродуктивного возраста с бесплодием помимо неполноценного клеточно-опосредованного иммунного ответа на вирусную инфекцию,

обнаруживаются нарушения функционирования системы перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита и нейроэндокринной регуляции. Модели прогнозирования развития репродуктивных нарушений у женщин с ВИЧ-инфекцией включают следующие значимые параметры изученных систем: супероксиддисмутаза, ретинол, α -токоферол, эстрадиол, пролактин, тестостерон, которые необходимо учитывать для профилактики и коррекции нарушений репродуктивной функции у данного контингента.

НЦПСЗРЧ

Впервые изучен полиморфизмы генов TRPA1 и TRPM8, кодирующих рецепторы, чувствительные к сигаретному дыму и пылевым частицам, и их влияние на формирование и течение хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) в европейской популяции. Установлено протективное действие генотипа CG по полиморфизму TRPM8 rs2052030 в отношении ХОБЛ среди лиц с анамнезом курения. Выявлена взаимосвязь между полиморфизмами rs7819749 и rs7819749 гена TRPA1, а также полиморфизмом rs2052030 гена TRPM8 и степенью бронхиальной обструкции у больных ХОБЛ. Идентифицированы генетические варианты (TRPA1 rs959976 и TRPM8 rs17865682), ассоциированные с отсутствием реакции дыхательных путей на бронхолитик. Полученные результаты свидетельствуют о важной роли катионных каналов TRPA1 и TRPM8 в патогенезе ХОБЛ и могут быть полезны при разработке персонализированных подходов к терапии заболевания.

Установлено, что в формировании холодовой гиперреактивности дыхательных путей при бронхиальной астме важное место занимают процессы деструкции и цитолиза нейтрофилов, сопровождающиеся повышением продукции провоспалительных цитокинов, а также структурными признаками эпителиальной дисфункции при реакции бронхов на холодовой стимул.

У серопозитивных к цитомегаловирусу беременных женщин обострение инфекции клинически проявляется в виде ОРВИ у 21% в первом триместре беременности и у 40% во втором и третьем триместрах. Среди заболеваний верхних дыхательных путей наиболее часто выявлялся острый фарингит (56%), назофарингит (31%), ларингит и трахеит (13%); среди заболеваний нижних дыхательных путей – острый бронхит (70%) и пневмония (30%).

Патофизиологический механизм угрозы выкидыша при обострении цитомегаловирусной инфекции в первом триместре беременности определяется развитием TNF α -индуцированного локального воспаления и апоптоза, снижением 3 β -гидрокси-5-прегнен-20-он-дегидрогеназной активности и продукции прогестерона трофобластом ворсин.

Доказано влияние повышенного содержания индуцибельного белка теплового шока HSP70 и ядерного фактора NF- κ B в подавлении экспрессии эстрогенового рецептора ER- α в трофобласте ворсин хориона, а также высоких показателей HSP90 α и NF- κ B в снижении образования эстрадиола, что объясняет механизмы нарушения гистогенеза плаценты при обострении цитомегаловирусной инфекции в первом триместре беременности.

Обострение цитомегаловирусной инфекции в третьем триместре беременности, ассоциированное с хроническим бронхитом и субкомпенсированной плацентарной недостаточностью у беременных, характеризуется подавлением секреции sIgA лимфоидной тканью слизистой верхних дыхательных путей, обусловленным гиперсекрецией кортизола, поддерживающего воспаление и процессы окислительной модификации липидов.

ДНЦ ФПД

Установлены особенности липидома плазмы крови при фенотипе бронхиальной астмы с ожирением. Впервые идентифицированы молекулярные виды диацильных и (алкенил)-ацильных (плазмалогены) субклассов фосфатидилхолина (ФХ) и фосфатидилэтаноламина (ФЭ) с использованием высокоэффективной жидкостной хромато-масс-спектрометрии высокого разрешения. По данным tandemной масс-спектрометрии квазимолекулярных положительных ионов установлены химическая структура и содержание 63 молекулярных видов ФХ и ФЭ. Состав молекулярных видов 1-О-алкенил-2-ацил-sn-глицеро-3-фосфохолина представлен преобладанием алкенильного 16:0e остатка в sn1 позиции и ацильного 20:4 остатка в sn2 положении. Молекулярные виды 1-О-алкенил-2-ацил-sn-глицеро-3-фосфоэтаноламина характеризовались высокой эстерификацией ацильных групп 20:4 и 22:6 в sn2 позиции. Полученные результаты идентифицируют новые мишени для профилактики обострения и оптимизации контроля фенотипа бронхиальной астмы с ожирением.

Доказана прогностическая значимость факторов, повышающих риск развития дисфункции малых дыхательных путей при легкой бронхиальной астме: при длительности анамнеза более 5 лет в 4,9 раз, наличии аллергического ринита в 4,3 раза, крапивницы в 3,6 раза. Вероятность ее развития увеличивается при наличии бронхиальной обструкции в 4,8 раза. Разработан способ оценки степени риска развития дисфункции малых дыхательных путей у пациентов с бронхиальной астмой на ранних стадиях.

Установлено, что toll-like рецептор 4 (TLR4) вовлечен в иммунорегуляцию воспалительного процесса при хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). Показано, что чрезмерная активация TLR4 сигнального пути в циркулирующих нейтрофилах способствует прогрессированию заболевания. Процентное содержание в крови нейтрофилов, экспрессирующих данный рецептор, может быть использовано в качестве маркера развития воспаления при ХОБЛ.

Установлена высокая степень реактивности клеточного адаптивного иммунитета по отношению к микротоксикантам респираторной фракции атмосферного воздуха, способствующая реполяризации компонентов иммунного ответа. Выделены ключевые биомаркеры ответной реакции Т-клеточного звена иммунитета у пациентов с ХОБЛ легкой степени тяжести на твердые взвешенные частицы: рецептор апоптотической активности Fas/Apo-1, рецептор к IL-2, Foxp3+ регуляторные клетки. По мере утяжеления ХОБЛ при высокой техногенной нагрузке происходит ингибирование противовоспалительной активности IL-4 и активация сигналинга IL-6, регулирующего процессы коммитирования и апоптоза Т-клеток. Показано, что прогрессирование ХОБЛ в условиях загрязнения воздушной среды микротоксикантами ассоциировано с переходом стратегии развития Т-хелперного иммунного ответа на Th17-путь.

Определены особенности формирования биотропного действия климато-техногенной среды на кардио-респираторную и иммунную системы лиц, проживающих в условиях дальневосточного муссонного климата. Установлен региональный уровень компенсаторной метеореакции по интегральному показателю $\sum \overline{DM}$ - сумме корреляционных связей между параметрами климато-техногенной среды и показателями функционального состояния кардиальной, дыхательной и иммунной систем организма. У здоровых лиц уровень компенсаторной метеореакции (11,1%) вдвое выше, чем у пациентов с бронхиальной астмой (5,7%) и ХОБЛ (6,4%). У здоровых лиц выявлен сниженный уровень компенсаторной метеореакции дыхательной системы, у больных ХОБЛ – сердечно-сосудистой и иммунной систем. Бронхиальная астма характеризуется монотипичностью компенсаторных метеореакций.

ВФ ДНЦ ФПД – НИИ МКВЛ

Выявлены два комплексных генотипа, значимо связанных с отсутствием ответа на стандартную терапию мигрени. Показано увеличение плотности мощности электрической активности мозга в высокочастотных (бета1-, бета2-) диапазонах частот у больных рассеянным склерозом с центральной невропатической болью. Установлено, что

субсудорожные дозы пентилентетразола оказывают ноцицептивное действие у молодых животных и антиноцицептивное - у стареющих животных, тогда как судорожные дозы оказывает антиноцицептивное действие независимо от возраста животных; установлено, что динамика болевой чувствительности при длительной социальной изоляции зависит от пола; обнаружено, что фенол-индуцируемая нейротоксичность избирательно, в зависимости от дозы, вовлекает Cl⁻, HCO₃⁻-АТФазу в поведенческие реакции у млекопитающих, а фенобарбитал, пикротоксин и о-ванадат частично предотвращают вызванные фенолом изменения в поведении и полностью восстанавливают активность фермента; установлена роль частичного (10-15%) дефицита нейронального серотонина в развитии агрессивности, депрессивно-подобного состояния и когнитивного дефицита и связь между развитием окислительного стресса, обмена моноаминов и нейровоспаления в структурах головного мозга.

НИИ ОПП

На основе применения авторской методики динамических постуральных воздействий разработан уникальный метод определения адаптационных способностей организма – вазодилатационного и вазоконстрикционного резервов, действия артериального барорефлекса. Обнаружены ранее неизвестные амплитудные, частотные и фазовые взаимозависимости в медленноволновом диапазоне ритмов системной гемодинамики, головного мозга, сердца, дыхания и газового состава выдыхаемого воздуха. Полученные результаты открывают пути к созданию новых эффективных методов функциональной диагностики, реабилитации лиц с различными нарушениями вегетативной регуляции и тренировки лиц экстремальных профессий.

Получены новые данные, подтверждающие нейропротекторное действие рецепторного антагониста интерлейкина 1 (ИЛ-1РА): показана эффективность этого препарата при коррекции нейрональных нарушений в области гиппокампа и коры мозга у крыс после перенесенной экспериментальной черепно-мозговой травмы.

ИЭМ

Получены новые данные о возможности редактирования поведенческого паттерна характерного для хронического алкоголизма у экспериментальных животных путем трансплантации спленоцитов с модулированной *in vitro* функциональной активностью, что

	<p>свидетельствует о вовлеченности иммунокомпетентных клеток в патогенез данной патологии и служит экспериментальным обоснованием разработки новых подходов к терапии алкоголизма с использованием клеточных технологий.</p> <p>Показано, что в результате приема нутрицевтической композиции на фоне длительного употребления алкоголя достигается положительный психонейроиммунотропный эффект, направленный на коррекцию вызванных хроническим токсическим влиянием этанола изменений функциональной активности нервной системы (снижение алкогольной мотивации, стимуляция ориентировочно-исследовательского поведения, модуляция уровня цитокинов в ЦНС, свидетельствующая о снижении нейровоспаления), а также функциональной активности иммунной системы (стимуляция гуморального и клеточного иммунного ответа, пролиферативной активности лимфоцитов), что служит экспериментальным обоснованием перспективности применения композиции в качестве адъювантного средства при лечении хронического алкоголизма.</p> <p style="text-align: center;">НИИФКИ</p> <p>Выявлено значимое влияние вирусного агента на развитие гастроинтестинального синдрома у детей с признаками острых вирусных инфекций как в изолированном варианте, так и в комбинации с поражением респираторной системы. Одним из механизмов являются изменения цитокинового статуса организма, зависящие от возраста детей. Во всех возрастных группах отмечены более высокие уровни IFN-γ, IL-8 и IL-17 по сравнению с нормативными величинами, но наиболее выраженное повышение уровня IFN-γ было отмечено в младшем школьном возрасте, уровня IL-8 - в группе раннего и младшего школьного возрастов; для IL-17 значимых различий между возрастными группами не было выявлено. Анализ клинических и лабораторных данных показал, что наиболее уязвима в плане поражения желудочно-кишечного тракта группа детей грудного, раннего и дошкольного возраста.</p> <p>Во внутриглазной жидкости пациентов с развитой стадией первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) в сравнении с данными, полученными при обследовании пациентов с неосложненной катарактой, выявлено значимое нарастание концентрации матриксной металлопротеиназы ММР-2. Концентрация ММР-3, находящаяся выше нижней границы чувствительности метода определения, выявляется во внутриглазной жидкости у 12,8% пациентов с развитой стадией ПОУГ и у 3,8% пациентов с неосложненной катарактой, а ММР-9 – только у 2,1% пациентов с ПОУГ и не определяется у пациентов с неосложненной катарактой. Результаты указывают на значимость ММР-2 в развитии</p>
--	--

	<p>местного асептического воспалительного процесса, изменении внеклеточного матрикса и «ремоделировании» тканевых структур органа зрения, которые приводят к нарушению оттока внутриглазной жидкости, что имеет важное значение в патогенезе первичной открытоугольной глаукомы.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ФТМ</p> <p>При воздействии холода моноклеарные клетки периферической крови человека экспрессируют маркеры коричневых адипоцитов и браунинга. Уровни мРНК CIDEA и NOXС9 изменяются в зависимости от влияния холода. Показано, что экспрессия CIDEA в моноклеарных клетках периферической крови человека может отражать ее экспрессию в бурой жировой ткани в состоянии хронической активации, в то время как экспрессия NOXС9 может отражать экспрессию белых адипоцитов, подвергающихся трансдифференцировке от белого к коричневому, что делает оба маркера потенциально полезными маркерами активации бурой жировой ткани и процесса браунинга, заслуживающими дальнейшего изучения и валидации.</p> <p>Проведено исследование активности ферментов у коренных и приезжих жителей Якутии. Средняя активность ферментов не выходила за пределы контрольных значений. Региональной особенностью является значимо более высокая активность щелочной фосфатазы, гамма-глутамилтрансферазы, лактатдегидрогеназы у коренного населения и креатинкиназы у приезжего населения, что связано с различными потребностями организма в энергии и указывает о большей адаптированности коренного населения к климатогеографическим условиям Якутии. Однако более частая встречаемость гиперактивности щелочной фосфатазы, гамма-глутамилтрансферазы, лактатдегидрогеназы среди коренного населения указывает о наличии большей метаболической дизадаптации, чем у приезжего населения. Изменение качества жизни и рациона питания населения Севера оказывают наибольшее негативное влияние на состояние здоровья коренного населения.</p> <p>При исследовании суточного рациона питания спортсменов Якутии показано, что суточная калорийность не возмещает суточный расход энергии спортсменов. Химический состав питательных веществ суточного рациона спортсменов в количественном и качественном отношении не соответствует нормативам, рекомендуемым для борцов вольного стиля. Кобылье молоко может служить основой для создания не только специализированных продуктов, но и для производства профилактических средств.</p>
--	---

	<p>Показано, что десятидневный прием кобыльего кумыса действует положительно на морфологию эритроцитов и нормализует лейкограмму крови спортсменов.</p> <p style="text-align: center;">ЯНЦ КМП</p> <p>Установлено, что нанокompозит селенида серебра проникает в паренхиматозные органы, вызывая повышение его содержания в печени и почках. Выявлено нарушение морфофункционального состояния печени, выражающееся в увеличении количества полиядерных гепатоцитов, снижении концентрации в крови мочевины и креатинина. В ткани почек отмечено снижение площади капсулы Шумлянскогo, что вызывает уменьшение формирующегося объема первичной мочи и возрастание времени выведения нанокompозита из организма. Впервые полученные морфофункциональные изменения могут служить критериальными показателями степени безопасности при токсикологической оценке нанобиоматериалов.</p> <p style="text-align: center;">ВСИМЭИ</p>
<p>71. Разработка технологий оптимизации механизмов адаптивного управления организма в экстремальных условиях</p>	<p>Впервые получены прямые экспериментальные доказательства сигнальной роли митохондриальных ферментов миокарда не только в срочной, но и отсроченной ответной реакции организма на градуальные изменения содержания кислорода в среде (клеточные сенсоры кислорода), и их участие в формировании отсроченных адаптивных процессов.</p> <p>Подтверждена триггерная роль субстратного участка дыхательной цепи в процессе репрограммирования работы дыхательной цепи в условиях гипоксии в условиях <i>in vivo</i>, а также роль в этом процессе индивидуальной резистентности животных к дефициту кислорода.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ОПП</p> <p>Обследованы 26 спортсменов высшей квалификации Олимпийской сборной по боксу мужского пола (средний возраст $21,4 \pm 2,1$ года) разных весовых категорий и 21 хоккеистка сборной команды РФ по хоккею с шайбой на льду (средний возраст $22,4 \pm 3,6$ года). Проведена оценка метаболических, антропометрических и физиометрических показателей у спортсменов высокой квалификации и их связи с выносливостью. Проведено антропометрическое обследование мальчиков и юношей ($n=243$) в возрасте от 7 до 18 лет, проживающих в Москве. Оценивали длину тела и массу тела с последующим расчетом индекса массы тела. Полученные данные сравнивали с литературными данными по физическому развитию детей и подростков, собранными в «Центрах здоровья» пяти</p>

	<p>регионов Российской Федерации с 2010 по 2012 годы. Обследованный контингент имел достоверно более высокие показатели длины тела в возрастных группах 7-10 и 13-15 лет, массы тела – в группах 9, 10, 13 и 18 лет и индекса массы тела - в группах 10, 13 и 18 лет. При сравнении литературных данных между собой было показано, что в Чувашской области мальчики и юноши более низкорослые, и имеют более низкие показатели массы тела и индекса массы тела по сравнению с детьми, проживающими в других регионах. Разработаны 3 методических пособия по стандартам физического развития детей, проживающих в некоторых районах Российской Федерации. Изучены соматотипологические особенности пациентов с алиментарно-зависимыми патологиями (находящихся в первом и втором периодах зрелого возраста). Показано, что у обследованных пациентов при минимальных значениях компонента эктоморфии, баллы компонентов соматотипа эндоморфии и мезоморфии были больше в 1,5 раза по сравнению с популяционными данными условно-здоровых людей. Не обнаружено статистически достоверных различий числовых значений (баллов) компонентов соматотипа между возрастными подгруппами 1-го и 2-го периода зрелого возраста, как у мужчин, так и у женщин. Взяты 104 образца буккального эпителия от пациентов, страдающих ожирением, средний возраст $43,5 \pm 1,1$ лет, 79 женщин и 26 мужчин. Проведена идентификация полиморфизмов rs9939609 гена FTO, rs1801133 гена MTHFR, rs1042713 гена ADRB2, rs2228570 гена VDR.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ питания и биотехнологии</p>
<p>72. Исследование механизмов развития патологических процессов при критических, терминальных и постреанимационных состояниях</p>	<p>Протективное действие лития хлорида на проницаемость эндотелия. Получены результаты, раскрывающие молекулярные механизмы эндотелиопротективного действия солей лития. Подтверждение вышеизложенного в экспериментальных моделях и раскрытие молекулярных механизмов защиты эндотелия позволит инициировать в 2021 г. клинические исследования хлорида лития для доказательства его органопротекторных свойств и последующего внедрения лекарственного препарата в клиническую практику.</p> <p>Исследование наноповерхности и локальной жесткости клеток крови при хранении компонентов донорской крови. В результате проведенного фундаментального научного исследования наноструктуры хранящихся эритроцитов с помощью методов атомно-силовой микроскопии и атомно-силовой спектроскопии измерены параметры нативных эритроцитов, получены уникальные изображения цитоскелета высокого качества, разработаны количественные оценки конфигурации сети цитоскелета, измерены модули Юнга нативных эритроцитов при хранении эритроцитной взвеси. Полученные результаты позволяют</p>

	<p>выработать объективные количественные критерии состояния длительно хранящейся эритроцитной взвеси и ее пригодности к гемотрансфузии, что снизит частоту посттрансфузионных осложнений и улучшит результаты лечения пациентов в критических состояниях.</p> <p>Системная органопротекция в реаниматологии на основе целенаправленного мониторинга и регуляции дисбаланса метаболом/микробиом. В ходе целенаправленных фундаментальных метаболомных исследований научного коллектива найдены ключевые ароматические микробные метаболиты, которые рекомендуется использовать как интегральный показатель тяжести сепсиса. Данная разработка рекомендуется к широкому внедрению – создание тест-систем на основе полученных новых фундаментальных знаний откроет возможности для ранней диагностики и прогнозирования исходов сепсиса.</p> <p>Изучение тканеспецифичности экспрессии генов цитокинов человека. Изучена экспрессия генов цитокинов человека, выполнен анализ полиморфных вариантов, ассоциированных с изменением уровня экспрессии данных генов в различных тканях человека, и их вклад в развитие спектра заболеваний. Это является основой для разработки новых предиктивных тест-систем, позволяющих прогнозировать развитие и исходы критических состояний, а также стратифицировать группы пациентов в критических состояниях в рамках клинических исследований.</p> <p>Иммуномика критических состояний. Проведены фундаментальные научные исследования адаптивного иммунома при критических состояниях: при исследовании эпитоп-специфических ответов IgG антител в плазме пациентов с хроническими критическими состояниями с помощью технологии иммуночипов выявлены две комбинации распознаваемых антителами пептидов (иммуносигнатур), по которым различаются пациенты с благополучным и неблагоприятным исходом внутрибольничной пневмонии. Результаты станут основой для разработки тест-системы на основе ограниченного набора пептидов, которая обеспечит раннюю стратификацию пациентов по группам риска неблагоприятного исхода с целью персонализации лечения и снижения летальности пациентов с инфекционными осложнениями критических состояний.</p> <p>Транскриптомика нейропротекции. С помощью мультиплексного анализа экспрессии генов с использованием системы nCounter (Nanosttring) выявлен спектр ранних реакций транскриптома клеток мозга крысы на модельные фрагменты ДНК, моделирующие патогенетически значимые для развития критических состояний молекулы, циркулирующие после травм, инсульта, при сепсисе. Результаты способствуют познанию ранних цитопротективных реакций клеток нервной системы на продукты окислительного стресса,</p>
--	---

	<p>которые будут использованы для создания на их основе новых методов регуляции защитных механизмов головного мозга с помощью молекул, содержащих 8-оксо-дезоксигуанозин, а также ранних биомаркеров адаптивной цитопротекции при критических состояниях.</p> <p style="text-align: center;">ФНКЦ РР</p> <p>Установлено, что при старении изменяется кальциевый гомеостаз в миоцитах предсердий и левого желудочка, что может инициировать фибрилляцию предсердий, развивается гиперчувствительность сосудов к вазоконстрикторному действию серотонина, агонистов 5HT_{2A}R и 5HT_{2C} рецепторов; выявлены половые различия возрастных изменений транскрипционной активности генов, участвующих в регуляции внутриклеточного кальциевого гомеостаза на уровне IP₃Rs- и RyR₂-опосредованных механизмов; установлено, что с увеличением продолжительности жизни значительно выше вероятность развития гипертрофии миокарда и нарушения сердечного ритма у самцов, чем у самок.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ОПП</p>
<p>73. Изучение патологической анатомии и патогенеза социально значимых заболеваний человека</p>	<p>По данным воксельной МРТ-морфометрии, при болезни Альцгеймера (БА) выявлен обширный симметричный атрофический процесс, затрагивающий не только кору большого мозга и гиппокампы, но и мозжечок, что свидетельствует о возможной роли нарушений синаптических связей мозжечка в патогенезе заболевания.</p> <p>Получены новые данные, демонстрирующие накопление альфа-синуклеина в структурах периферической нервной системы у пациентов с БП, а также экспериментальное подтверждение участия в процессе распространения патологических форм альфа-синуклеина нейронов энтеральной нервной системы и нервных волокон симпатической нервной системы.</p> <p style="text-align: center;">ФГБНУ НЦН</p> <p>1. Хронический эндометрит (ХЭ) на современном этапе вызывает сложности при постановке диагноза, что связано со стертой картиной его клинической картины при бесплодии. Частота выявления ХЭ, по данным разных авторов, колеблется от 12 до 68%. У пациенток с бесплодием, ассоциированным с хроническим эндометритом и/или урогенитальной инфекцией, выявлено снижение имплантационные свойства эндометрия за счет уменьшения рецепторов половых гормонов, задержки или отсутствия созревания фолликулов, нарушения</p>

местного иммунитета, а также синтеза и секреции гликоделина, пролиферации и «окна имплантации». Полученные данные обосновывают необходимость прегравидарной подготовки пациенток с ХЭ, главные направления которой включают ликвидацию урогенитальной инфекции, восстановление толщины эндометрия и местного иммунитета.

2. В России эндометриоз, как причина бесплодия, занимает второе место после воспалительных заболеваний матки и придатков. Эндометриоз является значимой проблемой не только в репродуктологии, но и в онкологии – эндометриоидные кистозные образования могут трансформироваться в злокачественные опухоли. Исследованы механизмы развития бесплодия при эндометриозе. Предлагается новое направление клинико-морфологических исследований эндометриоза: разработка теории патологического паттерна метилирования ДНК стромальных клеток эутопического эндометрия. В рамках теории планируется исследование нескольких иммуногистохимических маркеров, перспективных для диагностики данного заболевания. Данное исследование не имеет аналогов на территории Российской Федерации.

В 2020 году изданы атласы «Патологическая анатомия легких при COVID-19» и «Патологическая анатомия COVID-19», в создании которых принимали активное участие сотрудники ФГБНУ «Научно-исследовательский институт морфологии человека». Атласы являются итогом уникальной работы патологоанатомической службы Москвы по посмертной диагностике многообразных патологических проявлений и осложнений COVID-19 в 2000 наблюдениях. В работах представлены сравнительная характеристика дифференциальной диагностики изменений легких при гриппе А/Н1N1 и COVID-19. Приоритетным направлением нашего исследования является изучение полиорганных изменений у беременных женщин в условиях новой коронавирусной инфекции.

НИИ МЧ

Исследование атеросклеротических поражений в аорте человека показало, что для нестабильных атеросклеротических поражений характерны многочисленные моноклеарно-клеточные инфильтраты, которые состоят преимущественно из лимфоидных клеток различной степени зрелости (малых и средних лимфоцитов) и макрофагов. Клетки, составляющие эти инфильтраты, участвуют в инициации иммунновоспалительных реакций, которые развиваются при формировании нестабильной бляшки. Выдвинута гипотеза о возможной роли Th-17 клеток в дестабилизации атеросклеротической бляшки и сделано предположение, что лекарственные препараты, направленные против IL-17 и Th-17 лимфоцитов могут препятствовать формированию в

	<p>сосудистой стенке нестабильных атеросклеротических бляшек, а значит, и возникновению наиболее опасных клинических осложнений атеросклероза и ишемической болезни сердца (ИБС).</p> <p>Впервые показано, что анафилатоксин C3a подавляет M2-дифференцировку макрофагов и захват макрофагами окисленных ЛПНП. Указанные эффекты C3a опосредуются PPARγ (peroxisome proliferator-activated receptors)-зависимым механизмом. Эндогенный апоА-1 макрофагов модулирует продукцию цитокинов как покоящимися макрофагами, так и макрофагами M1 и M2-типов, а также макрофагами, дифференцированными в присутствии C3a .</p> <p style="text-align: right;">ФГБНУ ИЭМ</p> <p>Впервые на экспериментальной модели изучены побочные эффекты радиотерапии на нормальную ткань головного мозга животных. В краткосрочном периоде (1-3 дня) рентгеновское облучение не влияет на морфологию ткани мозга, но приводит к значительному изменению состава и содержания гликозилированных компонентов ткани головного мозга (протеогликаны, гликозаминогликаны). Выявленные специфические изменения в уровнях экспрессии коровых белков протеогликанов и значительное снижение содержания их углеводных цепей (хондроитинсульфат, гепарансульфат) приводят к усилению пролиферации клеток глиобластомы и их повышенной адгезии к обработанной ткани головного мозга в модельной системе органотипических срезов <i>ex vivo</i>.</p> <p>Длительное применение химиотерапевтического препарата темозоломида в монорежиме и в сочетании с дексаметазоном значительно влияет на нормальную ткань головного мозга экспериментальных мышей, что приводит к повышению пролиферативной активности клеток глиобластомы, их ускоренной инвазии в ткань головного мозга в модельной системе <i>ex vivo</i> и увеличению размеров экспериментальных опухолей <i>in vivo</i>.</p> <p>На экспериментальной модели длительного применения темозоломида у пожилых крыс линии Wistar показано, что препарат негативно влияет на структуру хрящевой ткани у этих животных (в том числе содержание сульфатированных/несульфатированных гликозаминогликанов) и их физическую активность. Одновременное с этим препаратом применение дексаметазона или хондропротекторов (препараты хондроитинсульфата) практически полностью предотвращает проявление токсических эффектов темозоломида и позволяет сохранять хрящевую ткань в суставах животных и их физическую активность.</p> <p style="text-align: right;">ФИЦ ФТМ</p>
--	--

<p>74. Изучение механизмов и морфогенеза развития нервной, эндокринной, иммунной, лимфатической и висцеральных систем человека в норме и патологии</p>	<p>Обнаружена новая популяция субэпендимных микроглиоцитов, которые локализуются непосредственно под телами таницитов в области стенки третьего желудочка головного мозга.</p> <p>Показано, что для разных типов таницитов характерен разный уровень белоксинтетической активности: наибольшей синтетической активностью обладают $\alpha 2$ и β танициты, причем, судя по числу и размерам ядрышек, эта активность нарастает с возрастом.</p> <p>Установлено, что пинеалоциты эпифиза человека экспрессируют нейронспецифический белок нейрофиламентов, что свидетельствует в пользу нейроноподобной природы этих клеток.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
<p>75. Создание стандартизированных биомodelей лабораторных животных</p>	<p>Изучена новая модель патологии – сочетанное влияние экспериментальной ишемии с реперфузией и таргетных факторов среды (рациона лабораторных животных), при этом впервые экспериментально показано уменьшение величины ишемического очага при моделировании ишемии-реперфузии после содержания животных на высококалорийной холинодефицитной диете.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Показано, что в 2020 г продолжалось дальнейшее расширение и интенсивное использование уникальной отечественной Коллекции лабораторных приматов, содержащихся в питомнике обезьян ФГБНУ «НИИ МП» (Сочи-А). В 2020 г в вольерах и клетках Коллекции родилось более тысячи детенышей, 550 обезьян было выделено в эксперименты отечественных ученых. К концу 2020 г в вольерах и клетках питомника содержалось 6091 обезьян 23х видов. Кроме решения насущных вопросов, касающихся собственно разведения обезьян, в 2020 г продолжалось выполнение исследований, направленных на изучение биологической природы поведения, психических и когнитивных способностей человека. В частности, при исследовании связи между когнитивными способностями обезьян и особенностями их поведения, было установлено, что способность к обучению у самцов павианов гамадрилов не зависит от таких поведенческих особенностей, как социальный статус, уровень агрессивности и общительности, но, в определенной степени, связана с темпераментом и проявлениями исследовательской активности. При изучении биохимических показателей сыворотки крови обезьян было установлено, что имеется связь между поведением обезьян и биохимическими показателями, а именно, прямая связь между социальным статусом самок и содержанием у них альбумина, белка, активностью амилазы и АЛат. Результаты исследования показали также, что самки макаков</p>

	<p>яванских с повышенным уровнем тревожности обладают такими особенностями как высокое содержание холестерина, высокая активность щелочной фосфатазы, ГГТ, высокое содержание калия и фосфора. Установлено, что проявления тревожности у макаков яванских имеют видоспецифический характер, о чем свидетельствует одинаковая частота его проявления у самцов и самок, не зависят от возраста животных и их ранга. В рамках данного исследования также проведено изучение пространственных отношений обезьян, которое показало, что в односамцовых единицах (гаремах) павианов гамадрилов самки, в среднем, поддерживают фиксированную дистанцию друг с другом, размеры которой зависят от качества их отношений.</p> <p>Проведен анализ особенностей поведения половозрелых самцов <i>Macaca mulatta</i> в условиях добровольного потребления раствора этанола. Разработанная модель в дальнейшем может быть использована в доклинических исследованиях при оценке действия фармакологических агентов на сформированную алкогольную мотивацию и их влияния на алкоголь-индуцированное депрессивное поведение животных. Экспериментальная модель алкоголизма у макаков-резус после валидации с помощью биохимических методов анализа может применяться для изучения взаимодействия различных социальных, генетических и физиологических факторов, ассоциированных с нарушением аддиктивного поведения, а также для поиска новых биомаркеров алкоголизма.</p> <p style="text-align: right;">НИИ МП</p>
Геномика, протеомика, постгеномные технологии, метаболомика. Нанотехнологии, наномедицина	
<p>76. Разработка методов молекулярного профилирования, обеспечивающих прогнозирование рисков развития социально значимых заболеваний</p>	<p>Разработаны психологические протоколы обследований детей с экстрокорпоральным оплодотворением (ЭКО) (IQ, нейропсихологическая диагностика, логопедическая диагностика для младшей группы детей, оценка когнитивного развития, STQ-77), уточнены показатели развития детей с ЭКО по анкетам, более подробно анализируется процедура проведенных ЭКО и ВРТ. Выявлено разнообразие когнитивного развития, не выходящее, в основном, за пределы нормы. Дети с психиатрическим диагнозом (аутизм, шизотипическое расстройство, эпилепсия) по большинству показателей имели более низкие результаты, чем дети без психических заболеваний. Получены данные о принципиальном сходстве с нормой развития показателей ЭЭГ у исследованных детей, при этом отмечается определенное своеобразие межполушарных и внутриполушарных связей. Материалы, полученные по нейроиммунотесту, указывают на необходимость наблюдения таких детей в динамике для более точной оценки соответствия/несоответствия нормативным данным. Полученные</p>

	<p>данные показали перспективность методологии исследования, обладают новизной и требуют расширения выборки и детализации анализа причины ЭКО, уточненного сравнительного анализа по всем направлениям диагностики (психологическое, нейропсихологическое, нейрофизиологическое, иммунологическое).</p> <p style="text-align: center;">НЦПЗ</p> <p>Выявлен профиль экспрессии генов нейровосталения, характерный для высокоактивного течения рассеянного склероза, включая гены, ассоциированные с функционированием микроглии, врожденным иммунным ответом, апоптозом, аутофагией и воспалительным ответом.</p> <p>У пациентов с атеросклеротическими стенозами внутренних сонных артерий проанализирована экспрессия ряда микроРНК. Полученные различия между группами позволили разделить микроРНК на потенциально проатерогенные (miR-33a) и атеропротективные (miR-126-5p, miR-126-3p, miR-21-3p, miR-21-5p), что предполагает их потенциально диагностическую и терапевтическую роль.</p> <p style="text-align: center;">НЦН</p> <p>Проведено сравнительное изучение физико-химических, токсических и трансфекционных свойств ДНК-пептидных комплексов, полученных с помощью матричной полимеризации или окислительной поликонденсации Cys-фланкированных пептидов с использованием ограничителя роста цепи 2-аминоэтантiola. Продемонстрирован генотерапевтический эффект доставки плазмиды рРНК-1, несущей ген тимидинкиназы вируса простого герпеса типа 1 (HSV-1), в клетки культур PANC-1 и НЕК-293Т, а также в первичные клетки миомы матки.</p> <p>Были разработаны богатые аргинином-гистидином пептидные носители, модифицированные лигандом iRGD для связывания интегринa $\alpha\beta3$, и проведено их изучение в качестве носителей для доставки ДНК и миРНК. Мы продемонстрировали универсальность iRGD-модифицированных пептидных векторов для терапевтической доставки пДНК и миРНК in vitro. Были исследованы физико-химические свойства, эффективность трансфекции и цитотоксичность комплексов носителей и нуклеиновых кислот. Способность пептидов опосредовать специфическое внутриклеточное поглощение была оценена на клеточных линиях с различным количеством интегринов $\alpha\beta3$ на поверхности клетки. Кроме того, была продемонстрирована эффективность и специфичность адресной доставки нуклеиновых кислот. Терапевтический потенциал</p>
--	--

разработанных носителей был продемонстрирован в экспериментах по суицидной генной терапии раковых клеток и подавлении экспрессии гена VEGFA в эндотелиальных клетках с помощью РНК-интерференции. Разработанные носители могут быть предложены в качестве носителей миРНК для антиангиогенной терапии эндометриоза.

НИИ АГИР им.Д.О. Отта

Предложен список метаболитов, мониторинг уровня которых может быть использован для оценки степени биологического старения организма.

Выполнен структурный молекулярный анализ белков с пост-трансляционными модификациями, ассоциированными с колоректальной онкопатологией. Проведен кластерный анализ по набору динамических параметров для мотивов глобулярных белков, содержащих пост-трансляционные модификации, структурный анализ и молекулярно-динамическое исследование изменений молекулы альбумина, обусловленных ацетилированием и фосфорилированием. Показано, что пост-трансляционные модификации приводят к локальному изменению конформации супервторичных мотивов, содержащих модификации. Такие модификации, вероятно, влияют на биологическую активность белка.

Получены данные по возрастному MSRE-паттерну метилирования промоторных областей генов трансмембранных транспортеров аммония. Установлены филогенетические взаимоотношения 5'-регуляторных участков генов АМТ и продемонстрированы преимущества их использования в качестве ДНК маркеров для филогенетических исследований. Предложен механизм формирования комплексов псевдофолиевой кислоты с участием о-сульфобензимида.

Выявлены 14 потенциально критически важных генов, неспецифичных для нозологий, а также потенциальные генетические биомаркеры ранней инфантильной эпилептической энцефалопатии и нейронального цероидного липофусциноза.

Продemonстрирована возможность адаптации разработанной высокочувствительной системы на базе нанопроволочного биосенсора (НП-биосенсора) для обнаружения молекул белков и микроРНК, ассоциированных с инфекционными и онкологическими заболеваниями. Предварительно функционализированный чип к НП-биосенсору позволяет проводить детекцию низкокопийных биомолекул в плазме крови в диапазоне концентраций 10-13М-10-17М.

Разработанная электрохимическая система на основе цитохрома Р450 21А1 (СУР21А2) может быть применена для исследования новых лекарственных препаратов –

	<p>субстратов или ингибиторов этого функционально значимого фермента, что подтверждено в прямых экспериментах с использованием известных лекарственных средств – абиратерона и кетоконазола.</p> <p>Получены новые знания о недавно открытом белке реналазе (RNLS), выполняющем, в том числе защитные функции в клетке. Так, обнаружено, что секреция внутриклеточной рекомбинантной реналазы (RNLS) клетками многократно усиливается при экспрессии укороченной формы этого белка без N-концевого пептида (tRNLS). При этом обе реналазы (полноразмерная и tRNLS) количественно детектируются во внеклеточной среде. При инкубации рекомбинантной RNLS с образцами плазмы крови происходит быстрая протеолитическая деградация этого белка под действием присутствующих в крови протеаз.</p> <p>При группировке транскриптомных и протеомных результатов по тканевой принадлежности выявлены различные паттерны экспрессии РНК и белков 18 хромосомы человека в клетках HepG2, колоректального рака и рака легких.</p> <p>Предложен новый протокол двумерного протеомного анализа с щелочным фракционированием пептидов методом изоэлектрофокусирования. С помощью данного подхода в сочетании с методом таргетного масс-спектрометрического анализа (SRM-SIS) идентифицированы 153 белка 18 хромосомы.</p> <p>Новый принцип анализа масс-спектрометрических экспериментальных данных, накопленных российским протеомным консорциумом, позволил подтвердить трансляцию семи новых белков (два «missing» и пять uncertain) по двум уникальным пептидам.</p> <p>Предложен метод неспецифического ковалентного фишинга белков из растворов с низкими концентрациями на поверхность чипов к атомно-силовому микроскопу, активированную фотокросслинкером, позволяющий повысить эффективность концентрирования белков на поверхности.</p> <p>Выполнено редактирование гена TP53 в кератиноцитах линии HaCaT с использованием CRISPR/Cas9. Эффективность нокаута подтверждена различными методами. Оценена способность полученных клеток к пролиферации и дифференцировке.</p> <p style="text-align: center;">ИБМХ</p> <p>При исследовании механизмов формирования фенотипа клеточного старения, индуцированного хроническим стрессом эндоплазматического ретикулума (СЭР) с помощью клеточного сортирования установлено, что растущая при хроническом СЭР гетерогенность клеточной популяции выражается в расщеплении на две субпопуляции с</p>
--	---

	<p>противоположными изменениями в уровне DICER1. Почти для всех миРНК отмечено снижение уровня мРНК DICER1, что указывает на снижение биогенеза микроРНК.</p> <p>Впервые при стресс-индуцированном старении охарактеризована динамика накопления белковых агрегатов с использованием конфокальной лазерной сканирующей микроскопии, установлено, что на ранних этапах стресса могут образовываться мелкие агрегаты, диффузно распределенные в цитоплазме, которые затем укрупняются и формируют тельца включения.</p> <p>Обнаружены достоверные ассоциации между уровнями аминотиолов плазмы крови и различными подтипами ишемического инсульта (ИИ): острый период кардиогенного эмболического инсульта характеризуется более низкими уровнями общего содержания Глн и Цис по сравнению с этими показателями у пациентов с атеротромботическим и лакунарным ИИ. Показана корреляция уровня общего содержания Гцис и степени тяжести неврологических нарушений при атеротромботическом инсульте. Выявленные особенности гемостаза низкомолекулярных аминотиолов должны учитываться при проведении дифференциальной диагностики различных подтипов ИИ</p> <p style="text-align: center;">НИИ ОПП</p> <p>Показано, что у пациентов с ревматоидным артритом повышено число CD4+Foxp3+RORyt+ клеток, уровень которых прямо коррелирует с активностью заболевания, выраженной в виде индекса DAS28. Было установлено, что Т-регуляторные клетки (Трег) периферической крови пациентов с ревматоидным артритом, как и клетки здоровых доноров, обладают супрессорной активностью в отношении CD4+ и CD8+ лимфоцитов, стимулированных IL-7 или IL-15, которая сопоставима с супрессорной активностью Трег в отношении поликлонально стимулированных лимфоцитов. При этом уровень супрессии Трег пациентов не зависел от продолжительности или активности заболевания. Предобработка Трег IL-7 или IL-15, как и добавление анти-CD3 антител к цитокинам в клеточных культурах, приводили к значительному снижению способности Трег подавлять пролиферацию CD4+ и CD8+ лимфоцитов. Эти данные расширяют представления о негативном влиянии гомеостатической пролиферации на иммунное равновесие и раскрывают дополнительный механизм, способствующий нарушению аутоотолерантности в условиях лимфопении и повышающий риск развития аутоиммунных заболеваний.</p> <p>Исследованы ассоциации между показателями тяжести и активности заболевания (индекс DAS-28, давность заболевания, рентгенологическая стадия, стадия активности,</p>
--	---

уровни РФ, АЦЦП и С-РБ, наличие системных проявлений и эрозивного артрита) и параметрами экспрессии рецепторов к TNF α на субпопуляциях иммунокомпетентных клеток.. Были выявлены параметры количественной экспрессии и ко-экспрессии рецепторов 1 и 2 типа к TNF α , ассоциированные с высокой и низкой эффективностью терапии ритуксимабом. Данные показатели могут иметь диагностическое значение для оценки выраженности воспалительного процесса при РА и прогнозирования ответа на терапию.

На экспериментальной модели хронической «реакции трансплантат против хозяина» (хРТПХ) показано, что активация рецептора среднецепочечных жирных кислот GPR84 может оказывать существенное влияние на развитие воспалительных реакций и на сдвиги Th1/Th2-баланса, что открывает новые возможности модуляции иммунных реакций и лечения (профилактики) иммунопатологических состояний с помощью соответствующей терапии.

НИИ ФКИ

При изучении молекулярно-клеточных и тканевых маркеров рака молочной железы, влияния фактора дифференцировки HLDF (Human Leukemia Differentiation Factor) на метастатический потенциал злокачественного новообразования показано, что концентрации IL-12 и эстрогенового рецептора α в сыворотке крови, гистидин-богатого гликопротеина 1 в супернатанте клеток крови, а также индекс влияния поликлональных активаторов на продукцию прогестеронового рецептора образцами ткани, могут быть использованы в качестве маркёров эпителиально-мезенхимального перехода. Поскольку фактор дифференцировки HLDF оказывает влияние на продукцию белков в большей степени при инвазивной карциноме неспецифического типа и при фиброаденоматозе, эти сведения позволяют рассматривать его как кандидата в средства дифференцирующей терапии.

Прогноз метастазирования рака молочной железы является сложной задачей современной онкологии, требующей тщательного изучения поведения опухолевых клеток, их взаимодействия с нормальными тканями организма. При исследовании белков внеклеточного матрикса как потенциальных маркеров метастазирования рака молочной железы проведен корреляционный анализ частот метастазирования различных типов рака молочной железы в определенные органы и обнаружено, что преимущественными сайтами метастазирования гормонозависимого рака молочной железы являются печень и кости, для отрицательных по рецепторному статусу опухолей – мозг и легкие. Также было обнаружено, что экспрессия интегриновых рецепторов различается в зависимости от фенотипа РМЖ: ITG $\alpha 6$ и $\beta 3$ – экспрессируются преимущественно при гормоноотрицательном раке МЖ, а HER2-

при позитивном раке; ITG αV – в гормонозависимых злокачественных образованиях, а их максимальная экспрессия наблюдается в метастазах в лимфатических узлах. Следовательно, интегрины могут быть прогностическими маркерами метастазирования первичной опухоли и возможными мишенями для таргетной терапии.

Диагностическая ценность микроРНК определяется потребностью в распознавании заболевания, особенно на ранних бессимптомных стадиях, а также необходимостью точной оценки прогноза заболевания для выбора оптимальной современной терапевтической тактики. Исследована экспрессия miR-155 и miR-223 у больных хроническим лимфолейкозом в плазме крови с целью сравнения между группами больных с неблагоприятным и нейтральным прогнозом заболевания, с начальной и распространенной стадиями хронического лимфолейкоза, с оптимальным и неоптимальным ответом на терапию. Результаты показали, что указанные микроРНК могут быть использованы в качестве молекулярных факторов прогноза хронического лимфолейкоза.

В синтезе соединений, обладающих антибактериальными, противовоспалительными, противосудорожными и противоопухолевыми свойствами, используются енамины. Они являются универсальными интермедиатами для синтеза терапевтически активных гетероциклов, таких как хинолины, дибензодиазепины, пиридины, пиразолы, оксазолы и тетрагидробензоксазины. Проведено исследование цитотоксичности комплексов Cu (II), Co (II), Ni (II) и Pd (II) с производными енаминдиона HL (2-{[(2-метоксифенил)амино]метил}-5,5-диметил-циклогексан-1,3-дион) и HL1 (2-анилинометилиден-5,5-диметилциклогексан-1,3-дион) на клеточной линии карциномы гортани человека Hер2. Показано, что цитотоксичность указанных комплексов зависит от природы металла, и образование комплекса Pd (II) с нетоксичными реагентами (HL1 и Pd (OAc)₂) приводит к проявлению цитотоксической активности.

Исследовано влияние соединений: 2-азидоореозелона, 2-азидо-9-замещенного ореозелона и пеурутиницина, с бетулиновой кислотой на экспрессию генов цитокинов и цитохромов в клеточных культурах. Соединение 2-азидо-9-замещенного ореозелона с бетулиновой кислотой, как наиболее перспективное, было использовано в эксперименте *in vivo* на мышах C57BL/6 в модели циклофосфамид-индуцированной иммуносупрессии. Установлено, что указанное соединение способно предотвращать нарушения кроветворения, вызванные введением цитостика в сублетальных дозах. Отмечено восстановление нормального количества лимфоцитов и полихроматофильных эритроцитов в мазках периферической крови экспериментальных животных. Анализ уровней экспрессии

целевых генов – ИЛ10, ИЛ12 и ФНО-альфа1, в костном мозге экспериментальных животных также показал нормализацию количества соответствующих мРНК при введении соединения мышам за сутки до циклофосфида. Таким образом, соединение 2-азидо-9-замещённого ореозелона с бетулиновой кислотой можно рассматривать как перспективную молекулу для изучения его иммуномодулирующих свойств и дальнейших химических модификаций.

На модели доксорубин-индуцированной кардиомиопатии, характеризующейся выраженными дислипидемическими нарушениями и повышением коэффициента атерогенности в три раза, установлено, что курсовое применение аторвастатина способствует замедлению уменьшения объемной плотности кардиомиоцитов, снижая тем самым уровень патологического ремоделирования миокарда. Отсутствие положительного эффекта аторвастатина при его сочетанном применении с доксорубином на восстановление численности кардиомиоцитов свидетельствует о сохраняющейся недостаточности адаптивно-компенсаторных процессов в миокарде.

Выявлены стимулирующие эффекты экстрацеллюлярных микровезикул ксеногенных мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток костномозгового происхождения крысы при регенерации дефекта костной ткани у кроликов, а именно: быстрое заживление, увеличение частоты успешной регенерации поврежденной кости с формированием на месте повреждения тонкого соединительнотканного рубца.

Введение экзосом мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток экспериментальным животным способствует более эффективному очищению послеоперационной раны при дефектах мышечков большеберцовой кости, быстрому заживлению, более успешной регенерации поврежденной кости. Однако введение экзосом сопровождается сосудистыми изменениями в виде более быстрой дилатации кровеносных сосудов с выраженным диапедезом эритроцитов или даже геморрагиями, более длительной манифестацией отеочных явлений, формированием тромбов в сосудах сердца с облитерацией их просвета, склеротической трансформацией сосудистых оболочек и параваскулярных тканей. Выявленные побочные эффекты введения экзосом могут быть связаны с подавлением активности воспалительного процесса в области дефекта, что, в свою очередь, обуславливает более продолжительное поступление тканевого детрита из кровотока в миокард.

Индуктор редокс-чувствительной сигнальной системы антиоксидант-респонсивного элемента Keap1/Nrf2/ARE оригинальный синтетический монофенол TC-13 (3-(3'-трет-бутил-4'-гидроксифенил)пропилтиосульфат натрия) *in vivo* тормозит рост перевиваемой карциномы легких Льюиса у мышей. Его эффект сравним с эффектом известного

	<p>цитостатика доксорубицина (соответственно на 32,3 и на 49,5 %), при этом совместное назначение ТС-13 и доксорубицина подавляет рост опухоли на 55,4 %. Применение ТС-13, в отличие от доксорубицина, ингибирует генерацию оксида азота перитонеальными макрофагами, что подтверждает эффективность анти-NO• стратегий в противоопухолевой терапии.</p> <p>На разных стадиях БЦЖ-индуцированного гранулематозного воспаления у мышей выявлено разобщение активности свободнорадикальных окислительных процессов на системном (фагоциты перитонеальной полости) и локальном (гомогенаты печени) уровнях. Результаты указывают на возможную роль относительно долгоживущего пероксида водорода в межклеточной коммуникации при формировании, созревании и "диссоциации" гранулем, а также о наличии реципрокной зависимости между активностью сигнальной системы антиоксидант-респонсивного элемента Keap1/Nrf2/ARE, с одной стороны, и процессами формирования гранулем и локальной продукцией активных форм кислорода и азота с другой.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ФТМ</p>
<p>77. Поиск молекулярных мишеней, конструирование и получение биологически активных веществ (материалов), исследование их фармакологического действия и безопасности</p>	<p>Разработан новый веб-сервис MetaPASS в рамках первого в мире российского ресурса по предсказанию нескольких тысяч видов биологической активности PASS Online на веб-платформе Way2Drug. Общее число пользователей веб-платформы Way2Drug составило около 30 тысяч человек из 104 стран мира. Выполнен прогноз для более, чем 1 млн молекул, что позволило отобрать наиболее перспективные соединения для синтеза и определить приоритетные направления изучения возможностей их применения в качестве фармакотерапевтических средств.</p> <p>Впервые показано, что L-аспарагиназа из <i>Rhodospirillum rubrum</i> способна проникать внутрь опухолевых клеток путём клатрин-опосредованного эндоцитоза и супрессировать транскрипцию главной субъединицы теломеразы hTERT.</p> <p>Индукция альтернативного сплайсинга пре-мРНК дезоксирибонуклеазы 1 приводит к замедлению прогрессии апоптоза в нормальных лимфоцитах человека.</p> <p>Продemonстрировано, что соединения азидотимидинового ряда обладают ингибиторной активностью по отношению к двум ферментам: каталитической субъединице теломеразы hTERT и карбоангидразе IX, что свидетельствует о перспективности этих соединений для противоопухолевой терапии.</p>

	<p>Анализ с помощью метода поверхностного плазмонного резонанса (SPR) показал, что рекомбинантные пептиды HClQ2c1 и HClQ4c7 и низкомолекулярные соединения не пептидной природы (5-аминоизатин и производные фенантридина) взаимодействуют с целевыми ферментами (протеазы и цитохромы P450). Кроме того, HClQ2c1 и HClQ4c7 ингибируют ферментативную активность трипсина, а некоторые производные фенантридина ингибируют HIVp.</p> <p>Методами молекулярного моделирования проведен поиск ингибиторов протеазы 3CLpro вируса SARS-CoV-2 среди известных лекарственных препаратов. Предложено для экспериментальной проверки четыре препарата, которые могут быть перспективными для лечения COVID-19.</p> <p style="text-align: center;">ИМБХ</p> <p>В результате проведенных исследований показана способность карнозина и липоевой кислоты оказывать влияние на гематологические показатели, содержание лептина и грелина у крыс, получавших высококалорийный холинодефицитный рацион. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности дальнейшего изучения механизмов действия биологически активных соединений пищи и пробиотиков при ожирении. Разработан, метрологически аттестован и утвержден главным государственным санитарным врачом Российской Федерации метод определения сибутрамина в биологически активных добавках к пище и специализированной пищевой продукции с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии, что определяет его использование, в том числе, для установления фальсификации биологически активных добавок к пище на растительной основе синтетическими и природными фармакологически активными веществами.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p>
<p>78. Разработка новых технологий выявления различных типов мутаций генома, методов их профилактики и коррекции</p>	<p>Выполнен системный анализ равномерности покрытия геномных и экзомных данных с целью разработки универсального алгоритма объективной оценки современных подходов полноэкзомного (WES) и полногеномного (WGS) секвенирования. Результаты исследования позволили определить основные факторы, определяющие эффективность методов WES и WGS. Проведенное исследование подтверждает возможность дальнейшего улучшения методов анализа последовательности ДНК, в том числе с помощью изменения условий обогащения, что сделает возможным разработку новых алгоритмов, позволяющих максимально идентифицировать генетические варианты при минимальных дополнительных затратах при проведении NGS.</p>

	<p style="text-align: center;">НИИ АГИР им.Д.О. Отта</p> <p>Получены генетические конструкции для редактирования мутации R83C в гене G6PC, ответственном за гликогеноз IA типа, и мутации с.337delG в гене EGFP. Показано, что использование синхронизаторов в фазе клеточного цикла G2/M АБТ-751, нокодазола и винбластина увеличивает эффективность коррекции мутации с.337delG в гене EGFP.</p> <p>Получены и полностью охарактеризованы две линии индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПСК) от пациента с комбинированным генотипом (F508del/W1282X). Определена эффективность коррекции мутации F508del в гене CFTR в клеточной культуре CFTE29о- методом CRISPR-Cas9 без селекции отредактированных клеток.</p> <p style="text-align: center;">МГНЦ им. Н.П. Бочкова</p> <p>Выявлено согласованное повышение метилирования в парах микроРНК в опухолях и метастазах рака яичника и установлена связь молекулярных изменений с диссеминацией рака яичников по брюшине.</p> <p>Получены первые данные, позволяющие предполагать роль ингибиторов контрольной точки иммунитета sPD-L1 для 5 миРНК (miR-124, miR-34b, miR-34c, miR-9, miR-339) и возможность использования уровня метилирования генов MIR9-1 и MIR124-2 в качестве прогностических маркеров снижения уровня безрецидивной выживаемости больных раком яичников.</p> <p>При изучении репрограммирования макрофагов на М3-фенотип переключения в качестве нового способа ограничения роста солидных опухолей установлено, что культивирование макрофагов в опухолевой среде (рак простаты) снижало фагоцитарную активность всех фенотипов, но при этом выявило существенную устойчивость фагоцитарной активности М3 фенотипа по сравнению с другими.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ОПП</p>
<p>79. Разработка фундаментальных и прикладных проблем наномедицины конструкций - "нанороботов".</p>	<p>В фибробластах с высокими уровнями окислительного стресса и транскрипции сателлитных повторов производные фуллерена [C70] активируют проапоптотические гены, в фибробластах с низким уровнем окислительного стресса – блокируют апоптоз. Показано, что для получения масс-спектров фуллеренов методом MALDI требуется разрушение клеточной мембраны.</p>

	МГНЦ им. Н.П. Бочкова
Медицинские клеточные технологии	
80. Получение клеточных моделей заболеваний и исследование их методами системной биологии	<p>Дана подробная характеристика ультраструктуры нейрональных клеток, полученных из ИПСК (индуцированные плюрипотентные стволовые клетки). Показано, что клетки в органоидах, сформированных ИПСК, экспрессируют <i>in vitro</i> глутаматные рецепторы. К концу 3-й недели <i>in vitro</i> в культуре ИПСК, дифференцируемых в нейрональном направлении, обнаруживаются ультраструктурные признаки развития химических синапсов, в частности, появление крупных гранулярных пузырьков, которые могут участвовать в формировании и дифференцировке активной зоны синапса (ФГБНУ НЦН).</p> <p>Охарактеризованы линии плюрипотентных стволовых клеток пациента со спинальной мышечной атрофией III типа (СМА) и пациента с мышечной дистрофией Дюшенна (МДД). Полученные клеточные линии экспрессируют основные маркеры плюрипотентности и могут дифференцироваться <i>in vitro</i> в производные трех зародышевых листков. Линии ИПСК могут быть использованы для дальнейших исследований соответствующих СМА и МДД типов клеток <i>in vitro</i>.</p> <p>Проанализирован рецепторный фенотип и протеомный профиль естественных киллеров (natural killers, NK-cells), характеристик микровезикул (МВ) клеточного происхождения. Продемонстрирована способность МВ, источниками которых являлись НК-клетки, переносить и передавать биологически активные вещества, вмешивающиеся в метаболизм клеток-мишеней, в частности индуцирующие апоптоз в опухолевых клетках, пролиферацию и миграцию эндотелиальных клеток. Полученные данные об особенностях морфофункциональных характеристиках микровезикул клеточного происхождения позволяют расценивать МВ клеточного происхождения как перспективные биологические регуляторы, обладающие противоопухолевой и регенеративной активностью, которые можно использовать в терапевтических целях.</p> <p style="text-align: right;">НИИ АГИР им.Д.О. Отта</p> <p>В модели клеточной линии меланомы человека впервые продемонстрирована функция коллаген-специфического интегрина альфа2/бета-1, направленная на защиту опухолевых клеток от старения.</p> <p>Изучен хондрогенный потенциал мезенхимных стволовых клеток (МСК) человека, выделенных из трех источников: жировой ткани, Вартонова студня пуповины и пульпы молочного зуба, культивируемых в виде 3D сфероидов. Гистологическое исследование</p>

	<p>показало наличие признаков хондрогенной дифференцировки во всех исследуемых клеточных культурах, а также выявило различия в объеме продукции и составе внеклеточного матрикса всех трех видов МСК. При этом оказалось, что в условиях сфероидного культивирования среди исследованных МСК клетки жировой ткани в наибольшей степени обладают хондрогенным потенциалом.</p> <p>При плоскоклеточной карциноме шейки матки (ПКШМ), как в клеточных линиях, так и в опухолевой ткани, происходит существенное увеличение экспрессии матриксной металлопротеиназы (ММП-1), в то время как экспрессия индуктора экспрессии ММП (EMMPRIN), в основном, происходила на уровне нормальной ткани или ниже его. Экспрессия ММП-1 не коррелировала с экспрессией EMMPRIN. Полученные результаты не позволяют рекомендовать EMMPRIN в качестве диагностического маркера при ПКШМ. В то время как увеличение экспрессии ММП-1 в морфологически нормальной ткани при ПКШМ может вносить дополнительный вклад в увеличение инвазивного потенциала опухоли и может иметь прогностическое значение.</p> <p>ИБМХ</p>
81. Создание новых клеточных технологий	<p>На культуре клеток сетчатки (ганглиозные клетки сетчатки, клетки Мюллера, клетки пигментного эпителия) изучена их терапевтическая чувствительность к комплексу водорастворимых полипептидных фракций</p> <p>Впервые, на доказательном уровне, продемонстрирована практическая возможность использования лантаноидов в качестве зонда фосфатного обмена бактериальной клетки. Для этого была уточнена пространственная связь фосфора и неодима в объеме монослоя культивируемых бактерий, возникающая после их инактивации препаратом на основе хлорида неодима. Биохимические механизмы такого нового анабиотического статуса представляют исключительный интерес, и их дальнейшее исследование должно углубить понимание основных принципов клеточной биологии, повлечь за собой создание новых типов консервантов, а возможно – лечь в основу новой технологии высокотемпературного анабиоза. Результаты исследования внедрены в клиническую практику и могут быть использованы в институтах и лабораториях, где объектами изучения являются клетки, ткани и микроорганизмы.</p> <p>НИИГБ</p>

Выявлено выраженное церебропротекторное действие ингибитора JNK (IQ-1S), заключающееся в нормализации показателей ориентировочно-исследовательского поведения и условно-рефлекторной деятельности экспериментальных животных. Определена роль PI3K и ERK1/2 в реализации ростового потенциала мезенхимальных клеток-предшественников, в том числе при стимуляции их функций фактором роста фибробластов. Разработан новый способ усиления продукции Г-КСФ клетками костного мозга с помощью ингибитора JNK.

На модели сочетания метаболических нарушений и эмфиземы лёгких у мышей линии C57BL/6 установлено нарушение гемодинамики и мобилизации предшественников ангиогенеза. Наблюдающиеся половые различия в реакции эндотелия лёгких и клеток ангиогенеза связаны с особенностями жирового обмена и обмена глюкозы.

Установлено, что антиоксидант фенольной природы п-тирозол обладает ДНК-протекторной активностью в отношении мужских половых клеток и клеток ряда соматических тканей. Показано, что степень выраженности и характер отдаленных последствий действия цитостатических препаратов на сперматогониальные клетки определяется их индивидуальным химическим строением и чувствительностью стволовых сперматогониальных клеток. Отдаленные последствия токсического действия метотрексата на мужскую систему репродукции проявляются в нарушении целостности ДНК мужских гамет.

ТОМСКИЙ НИМЦ

Проведенное исследование сотрудников отделов микробиологии и репродуктологии по выяснению возможностей использования графена в качестве носителя для проведения клеточной терапии с использованием мезенхимальных стволовых клеток было установлено, что графен не обладает собственным антибактериальным действием и, в тоже время, не влияет на рост микроорганизмов. Кроме того, он не приводит *in vitro* к гемолизу эритроцитов. При введении графена в организм лабораторных крыс не отмечается каких-либо значимых реакций со стороны животного как в месте инъекции, так и на организменном уровне. Это свидетельствует о том, что графен не вступает в какие-либо реакции с живой тканью, проявляя по отношению к ней высокую инертность. Полученные нами данные позволяют говорить о возможном применении графена на практике как в научных, так и в практических биомедицинских целях в качестве инертного неорганического носителя для доставки клеточного продукта до места реализации терапевтического эффекта.

	<p style="text-align: center;">НИИ АГИР им.Д.О. Отта</p> <p>Показано, что глиальная кондиционированная среда обладает выраженным терапевтическим действием в модели ишемического инсульта, уменьшая степень неврологического дефицита, оказывая антиапоптотическое, ангиогенное и противовоспалительное действие.</p> <p>Разработан протокол получения нового остеопластического материала на основе коллаген-фибронектинового гидрогеля, импрегнированного полиплексами, содержащими siРНК GSK3β и PEI. Определены условия эффективной трансфекции культур HEK293 полиплексами на основе плазмидных конструкций, показана биосовместимость 3D-носителей на основе полилактогликолида, гиалуроновой кислоты и коллагена <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>.</p> <p>Доказано сохранение высокой остаточной активности канала CFTR при распространенном в РФ, но малоизученном генетическом варианте 3272-16T>A с использованием кишечных органоидов.</p> <p>Отработана методика получения несерийных зондов для FISH-анализа ломких сайтов хромосом для изучения мутагенного эффекта стресса репликации.</p> <p>Показано, что для оценки индивидуального генетического риска у носителей перичентрических инверсий необходимо оценивать жизнеспособность потенциальных зигот. Установлено, что мейотическое поведение инверсий с точками разрывов в прителомерном и прицентромерном районах хромосом зависит не только от размера инвертированного сегмента, но и от морфологии aberrантной хромосомы. Впервые показана возможность определения механизма формирования хромосомной перестройки <i>inv dup del(8p)</i> при FISH-анализе паттерна гибридизации с несерийными ДНК-зондами на регион 8p23.1.</p> <p style="text-align: center;">МГНЦ им. Н.П. Бочкова</p> <p>Показано, что стромальные клетки жировой ткани (СКЖТ) в 3D культуре приобретали способность к спонтанному остеогенезу и частичной эндотелиальной дифференцировке. Стандартные остеогенные и ангиогенные экзогенные факторы были способны корректировать дифференцировку клеток. Сфероиды, полученные из СКЖТ, способны сохранять сходную морфологию в различных условиях культивирования с характеристиками незрелой ткани и способны к ангиогенезу <i>in vitro</i>, что открывает новые</p>
--	--

подходы к созданию *in vitro* биоэквивалентов васкуляризированных фрагментов костной ткани для быстрого и эффективного восстановления крупных костных дефектов осевого или лицевого скелета.

НИИ ОПП

Показано, что стимулированной дексаметазон-модифицированными ДК индуцируют достоверно более высокий уровень апоптоза CD3+Т-лимфоцитов (преимущественно за счет позднего апоптоза), чем контрольные ДК. Таким образом, гипореактивность Т-клеток больных РА в ауто-СКЛ при стимуляции ДКдекс ассоциировалась с усилением апоптоза аутореактивных Т-лимфоцитов.

При этом показано, что супрессорная активность ДКдекс в ауто-СКЛ сопряжена с индукцией IL-10-продуцирующих CD4+ Т-клеток.

Показано, что ИФН-ДК больных РА способны отвечать на хемотаксические факторы лимфатических узлов (CCL19) и синовиальной жидкости суставов, пораженных воспалительным процессом. При этом обработка ИФН-ДК дексаметазоном не только не снижает миграционной активности, но и в виде тенденции усиливает хемотаксический ответ.

На модели отторжения кожного лоскута показано, что дендритные клетки (ДК), трансфицированные с участием pIL-10, способны продлевать сроки отторжения кожного лоскута как у мышей СВА, так и у мышей BALB/с, что говорит о неспецифичном характере угнетения реакции отторжения с помощью данных ДК. Показано антиген-специфичное подавление иммунных реакций с помощью ДК, в случае их трансфицирования антигенными последовательностями МНС мышей СВА, что способно продлевать сроки отторжения кожного лоскута только мышей СВА, но не других линий животных.

Проведены исследования по влиянию ксеногенных тестикулярных АГ и липосомальных тестикулярных АГ на количество Т-рег клеток и Т-памяти у иммунизированных мышей и мышей с отсутствием опухолевого роста. У мышей с отсутствием опухолевого роста выявлено двукратное снижение количества Т-рег и Т-пам в селезенке, по сравнению с иммунизированным контролем. Показано значительное увеличение количества CD8+Perforin+ клеток при вакцинации мышей тестикулярной вакциной, а также снижение концентрации IL10 в супернатантах спленоцитов мышей в этой группе мышей. Таким образом, иммунизация ксеногенными опухолевыми АГ может приводить к формированию протективного противоопухолевого ответа, направленного, перекрестным образом, на собственные опухоль-ассоциированные АГ.

	<p>Показано, что M-CSF-дифференцированные Мф вне зависимости от дальнейшей поляризации продуцировали высокие концентрации MMP-9, тогда как уровни TIMP-1 соответствовали нижней границы детектируемого диапазона, что обуславливало высокое соотношение MMP-9/TIMP-1. Можно полагать что в стадии покоя M-CSF дифференцированные макрофаги обладают преимущественно антифибротическим потенциалом. Учитывая, что GM-CSF возрастает при воспалении, можно полагать, что при патологии GM-CSF дифференцированные Мф независимо от поляризующего стимула являются более «профиброгенными». При этом M1 клетки характеризовались более высоким индексом MMP-9/TIMP-1, чем M2a (IL-4) и M2c (декс), что свидетельствовало об их более высоком фиброгенном потенциале.</p> <p>GM-CSF дифференцированные Мф независимо от последующего поляризующего стимула обладали более высоким стимулирующим действием на пролиферацию фибробластов. Способность усиливать пролиферацию выявлялась как у M1, так и M2 клеток. При этом супернатанты M1 клеток демонстрировали наименьшую стимулирующую активность, а супернатанты M2c(декс) – наибольшую (индексы стимуляции - 2,4 и 9,3, соответственно).</p> <p>При анализе влияния GM-CSF-дифференцированных макрофагов на продукцию коллагена супернатанты M1- и M2-поляризованных Мф обладали стимулирующим эффектом. Среди функциональных фенотипов M2 клеток M2c(декс) макрофаги обладали наименьшим стимулирующим эффектом на продукцию коллагена.</p> <p>Обнаружены существенные межвидовые (мыши C57BL/6 и сирийские хомячки) различия уже на ранних стадиях инфицирования животных личинками <i>O.felineus</i>. У хомячков наблюдались изменения в составе форменных элементов крови, свидетельствующие о проявлении воспалительной реакции, вызванных инвазией. В костном мозге наблюдалась активация гемопоэтических миело- и эритропоэза. Полученные данные говорят о бóльшей резистентности мышей к инфицированию <i>O.felineus</i>, однако не исключают возможности использования мышей в качестве модельных при исследовании процессов, происходящих в организме хозяина на фоне экспериментального описторхоза.</p> <p style="text-align: right;">НИИ ФКИ</p>
--	---

Фармакологическая коррекция процессов жизнедеятельности	
82. Поиск новых молекулярных мишеней фармакологической регуляции патологических процессов	<p>Установлена достоверная, прямая, корреляционная связь между содержанием СРБ, гистамина и неоптерина до начала терапии с уровнем боли и функции по WOMAC. Клиническое улучшение от приема «Эпигенормантивир» ассоциировалось со снижением содержания компонентов метаболического синдрома - общего холестерина, холестерина ЛПНП, триглицеридов. Терапия вызывала уменьшение уровня системного воспаления за счет снижения концентрации ФНО-α, гистамина, IL-18 и СРБ. В то же время увеличивалось содержание IL-10 и адипонектина. Примечательно, что прием «Эпигенормантивир» не влиял на уровень антител к коллагену II в сыворотке ПК, однако статистически значимо снижал содержание показателя клеточного иммунитета неоптерина. Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о многоцелевом действии парафармацевтика «Эпигенормантивир» у больных ОАМС: противовоспалительном, иммуномодулирующем, антиатерогенном. Эти данные, а также ранее полученные результаты о клинической эффективности приема «Эпигенормантивир», дают основания для проведения контролируемых слепых, рандомизированных клинических испытаний.</p> <p>НИИ ФКИ</p>
83. Разработка новых оригинальных лекарственных средств, в том числе по перечню жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов	<p>Показано, что водный и 70% этанольный экстракты лабазника вязолистного (<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.) ингибируют развитие метастазирования карциномы легких Льюис у мышей при изолированном введении и потенцируют антиметастатическую активность циклофосфана. Установлено эритропоэзстимулирующее и генопротекторное (в отношении клеток костного мозга) действие антоциансодержащего комплекса из плодов <i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott в условиях анемического синдрома у мышей с карциномой легких Льюис после введения доксорубина. Показано корригирующее влияние полисахаридов <i>Tussilago farfara</i> L. на пораженный цитостатиками эпителий тонкого кишечника животных с карциномой легких Льюис при их применении с цисплатином и иринотеканом. У комплекса флавоноидов из надземной части <i>Lychnis chalcidonica</i> выявлено противоязвенное действие на моделях этанолового и индометацинового повреждения слизистой оболочки желудка у крыс.</p> <p>Обнаружено, что молекулярные соотношения в структуре макромолекул гуминовых кислот имеют прямую связь с их способностью влиять на продукцию оксида азота перитонеальными макрофагами мышей <i>in vitro</i>. Полисахариды высших растений и гуминовые кислоты обладают способностью усиливать Th1-тип иммунного ответа и подавлять Th2-тип и выработку противовоспалительных цитокинов. С помощью</p>

	<p>ингибиторов сигнальных молекул и мембранных рецепторов выяснено участие этих молекул в активации внутриклеточного сигнального каскада провоспалительных свойств иммунокомпетентных клеток. Выявлено участие мембранных клеточных рецепторов TLR-4 в стимуляции макрофагов растительными полисахаридами и гуминовыми кислотами.</p> <p style="text-align: center;">ТОМСКИЙ НИМЦ</p> <p>Проведено исследование нового полусинтетического антибиотика из класса гликопептидов, обладающего высокой антибактериальной активностью, ЛХТА-3328. В результате проведенных исследований получены данные о переносимых и токсических дозах соединения ЛХТА-3328.</p> <p>Проведено изучение хронической токсичности соединения ЛХТА 3074, обладающего высокой антибактериальной активностью, на крысах. При изучении электрокардиограммы (ЭКГ) на 1 и 15 сутки после окончания курса введений препарата выявлено достоверное дозозависимое увеличение числа сердечных сокращений (ЧСС), времени электрической систолы (интервал QT) у подопытных животных по сравнению с контрольными. На эти же сроки выявлено достоверное дозозависимое увеличение массовых коэффициентов сердца у подопытных животных по сравнению с контрольными.</p> <p>Таким образом, по результатам исследований у препарата обнаружено дозозависимое кардиотоксическое действие.</p> <p>Проведено изучение 35 производных трииндолилметана <i>in vitro</i> на 15 Гр+ и Гр- бактериальных штаммах (МПК). Из них - 18 активны в отношении Гр+ бактериальных штаммов и 3 активны в отношении Гр+ и Гр- бактериальных штаммов. В опыте <i>in vivo</i> на модели стафилококкового сепсиса изучено одно производное трииндолилметана – ЛХТА-3074.</p> <p>Проведен скрининг на противоопухолевую активность соединений ЛХТА – 2037, ЛХТА – 2404 и ЛХТА-3175 на мышах с внутрибрюшинно перевитым лимфолейкозом Р-388. Соединение ЛХТА-3175 отобрано как эффективное.</p> <p>Проведено определение активности химических соединений и прототипов лекарственных форм в отношении бактериальных инфекций <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>. При изучении специфической эффективности ХС1253 и ХС125 на модели стафилококкового сепсиса мышей при разных схемах введения (1, 24, 48 часов) было отобрано соединение ХС125.</p> <p style="text-align: center;">НИИНА</p>
--	---

	<p>Сравнительный анализ результатов исследования антиокислительной активности (АОА) полученных экстрактов биологически активных веществ из морских гидробионтов показал, что АОА достигает до 11,6 мг/г сырья в масляной фазе и до 5,6 мг/г сырья в водно-спиртовой фазе. Сочетание двухфазной экстракции с ультразвуковым воздействием позволяет достичь значений АОА, равных АОА экстрактов, полученных при перемешивании в течение 96 часов, в течение 60-180 мин в зависимости от свойств исходного сырья.</p> <p>Уровень митогенной активности для контрольного образца составил на 1000 клеток 18 митозов; для образца с внесенным комплексом биологически активных веществ в водно-спиртовой фазе – 22 митоза; для образца с внесенным комплексом биологически активных веществ в масляной фазе - 48 митозов.</p> <p>Исследование антибактериальной активности показало, что наиболее широким диапазоном литической активности обладает водно-спиртовая фракция, действие которой проявилось на первые сутки по отношению к 5 видам бактерий. Наибольшую чувствительность к ней проявила <i>Y. pseudotuberculosis</i>.</p> <p>Протекторные свойства спиртовых вытяжек проявляются более выражено при более высоком содержании в замкнутой системе и практически идентично при всех концентрациях соли тяжелого металла (свинца). Протекторная активность масляных вытяжек выражена выше, чем у спиртовых в среднем в два раза.</p> <p>Получены хроматографические профили водного и масляного экстрактов в сравнении между собой и на двух длинах волн (214/280 нм). Спектр соединений преимущественно локализован в водной вытяжке, подтверждено наличие пептидов в экстракте.</p> <p style="text-align: center;">НИИ МП</p> <p>Введение аполипопротеина А-I (апоА-I) человека в питательную среду для культивирования мезенхимальных стволовых клеток (МСК) сохраняет их функциональную активность в условиях оксидативного стресса, депривации эмбриональной сывороткой и кислородом. Использование рекомбинантного белка или апоА-I, изолированного из сыворотки крови пациентов, позволит получить практически безопасную бессывороточную питательную среду для культивирования МСК с целью их использования для персонифицированной клеточной терапии или тканевой инженерии.</p> <p>Проведено ремоделирование липопротеинов плазмы крови путем их обогащения нативным и рекомбинантным апоА-I. Полученные ЛП-богатые апоА-I частицы могут быть</p>
--	--

	<p>использованы как потенциальные транспортные формы для экзогенных белковых молекул и их биологически активных комплексов с заданными терапевтическими свойствами.</p> <p>На модели асцитной карциномы Кребса у мышей показан выраженный цитотоксический эффект на клетки опухоли модифицированного апоА-I, содержащего на С-конце цитотоксический полипептидный фрагмент (апоА-I-CytoC). На экспериментальных животных проводится отработка концентраций и способа введения апоА-I-CytoC для создания нового противоопухолевого средства.</p> <p>Создан рекомбинантный штамм дрожжей <i>Pichia pastoris</i> X33 - продуцент химерного интерферона $\alpha 2b$ человека, включающего аминокислотные последовательности интерферона $\alpha 2b$ и аполипопротеина А-I человека; разработан способ получения указанного белка. Химерный интерферон $\alpha 2b$ обладает пролонгированным действием и значительно более высокой удельной биологической активностью по сравнению с ближайшими мировыми аналогами. Эти результаты свидетельствуют о перспективности потенциального использования химеры в качестве препарата IFN$\alpha 2b$ пролонгированного действия.</p> <p>Разработан способ оценки сбалансированности провоспалительной, микробицидной, противовоспалительной реакций альвеолярных макрофагов у больных туберкулезом легких. Способ обеспечивает определение избыточности или недостаточности реакций альвеолярных макрофагов в ответ на инфекцию микобактериями туберкулеза после проведения курсов химиотерапии и операционного лечения больных туберкулезом легких, что может быть использовано для персонализации подходов к иммунокоррекции пациента в послеоперационный период лечения.</p> <p>На основе окисленного декстрана разработана фармацевтическая композиция для лечения ран и ожогов. Изготовлены пилотные партии ранозаживляющего средства; определены ключевые технологические параметры для стандартизации процесса изготовления опытных партий фармацевтической композиции с ранозаживляющими свойствами; разработаны основные показатели качества фармацевтической композиции и методы их тестирования для составления проектов нормативно-технической документации; определены базовые лекарственные формы для ранозаживляющего средства на основе окисленного декстрана.</p> <p>Введение в течение 3 месяцев мышам, инфицированным вакциной БЦЖ, композиции, содержащей противотуберкулезный препарат гидразид изоникотиновой кислоты и окисленный декстран в липосомальной форме (ЛФДЗ), вызывало в хронической фазе</p>
--	--

	<p>патологического процесса перераспределение гликозаминогликанов в пользу сульфатированных гликозаминогликанов, снижение содержания гиалуронана и изменение соотношения фракций гидроксипролина в ткани печени, но не в легких. Результаты позволяют говорить о возможности применения композиции в целях профилактики фибротических осложнений в печени в период хронического БЦЖ-гранулематоза. Характер изменения функционирования системы матриксных металлопротеиназ и их ингибиторов в печени и лёгких мышечной ткани в период хронического БЦЖ-гранулематоза под влиянием введения ЛФДЗ свидетельствует о снижении активности деструктивно-воспалительного потенциала.</p> <p>ФИЦ ФТМ</p>
Проблемы охраны здоровья матери и ребенка	
84. Охрана здоровья женщин во время беременности, родов и послеродового периода	<p>Изучена роль приёма слабоалкогольных напитков на течение беременности. Показано, что употребление слабоалкогольных напитков до и во время беременности в малых и умеренных дозах повышает частоту соматической патологии у женщин, оказывает неблагоприятное влияние на течение беременности и роды (преждевременные роды, тяжёлая асфиксия, ВПС, аномалии родовой деятельности). Отмечено влияние употребления слабоалкогольных напитков в зависимости от дозы на гормональную функцию фетоплацентарного комплекса, метаболизм гормонов щитовидной железы и развитие оксидативного стресса у беременных.</p> <p>НЦПЗСРЧ</p> <p>Проведено исследование особенностей течения сахарного диабета, имеющего характер пандемии и оказывающего многостороннее неблагоприятное воздействие на течение беременности. Оценено состояние оксидантного статуса, липидного обмена и уровня адипокинов у беременных с различными типами СД и установлено, что превышение окислительного стресса и нарушения липидного обмена могут иметь отношение к неблагоприятным перинатальным исходам, а также к патогенезу СД и его осложнений, а повышенный уровень адипокинов является важным маркером ранней диагностики ГСД, макросомии плода и преэклампсии. В связи с новыми критериями целевых уровней гликемии у беременных с СД рассмотрена взаимосвязь качества контроля гликемии с развитием акушерских и диабетических осложнений. Проведен анализ сроков и способов родоразрешения у беременных с СД различных типов. Исследованы современные методы диагностики состояния новорожденных, позволяющие прогнозировать его дальнейшее развитие. Оценка содержания серотонина у здоровых доношенных новорожденных детей в</p>

	<p>сопоставлении с количественной и качественной характеристикой электрополиграфической картины сна показала возможность использования данного метода как биохимического маркера функционального развития мозга.</p> <p>Показано, что применение метода инфракрасной спектроскопии с учетом функционального состояния ЦНС и эритроцитов позволяет получить объективную оценку поражения мозга у новорожденных с ЗВУР.</p> <p>НИИ АГиР им. Д.О.Отта</p>
<p>85 Технологии диагностики, лечения и профилактики патологии плода и новорожденного</p>	<p>Разработан способ прогнозирования преждевременных родов при многоплодии, по интегральной оценке маркеров локального воспалительного процесса. Способ повышает эффективность прогнозирования преждевременных родов, снижает число госпитализаций и необоснованных терапевтических вмешательств при низком риске преждевременных родов и обеспечивает своевременность мер профилактики, патогенетически обоснованный выбор метода терапии при высоком риске реализации спонтанных преждевременных родов. Технология защищена патентом № 2020126565/14(046639).</p> <p>Разработан способ прогнозирования риска развития различных форм преэклампсии (ПЭ) у беременных с прегестационными типами сахарного диабета. Способ включает в себя определение содержания эндоглина (ENG) в сыворотке периферической крови женщин с СД в 11-14 недель беременности. При значении ENG равном или более 274 нг/мл, беременная относится к группе высокого риска по развитию ПЭ. Использование изобретения позволяет диагностировать риск развития преэклампсии у женщин с СД в первом триместре беременности, задолго до начала ее клинических проявлений.</p> <p>Разработан способ прогнозирования риска развития различных форм преэклампсии (ПЭ) у беременных с прегестационными типами сахарного диабета. Способ включает в себя определение содержания эндоглина (ENG) в сыворотке периферической крови женщин с СД в 11-14 недель беременности. При значении ENG равном или более 274 нг/мл, беременная относится к группе высокого риска по развитию ПЭ. Использование изобретения позволяет диагностировать риск развития преэклампсии у женщин с СД в первом триместре беременности, задолго до начала ее клинических проявлений.</p> <p>Разработан способ прогнозирования риска развития различных форм преэклампсии (ПЭ) и задержки роста плода у беременных с прегестационными типами сахарного диабета. Способ включает в себя определение содержания 8-изопростана (8-iso-PGF2α) в сыворотке периферической крови женщин с СД в 11-14 недель беременности. При</p>

	<p>значении 8-iso-PGF2α равном или более 460,85 пг/мл, беременная относится к группе высокого риска развития ПЭи ЗРП. Использование изобретения в качестве прогностического теста позволяет определить риск развития преэклампсии и ЗРП у женщин с СД как в первом триместре.</p> <p>Проведено исследование по определению генов бета-лактамной резистентности уропатогенных энтеробактерий в образцах мочи у беременных женщин с пиелонефритом, которое может быть использовано в лабораторной медицине для экспресс анализа мочи на ДНК энтеробактерий. При выявлении клинически значимого количества энтеробактерий $\geq 5 \times 10^5$ ГЭ/мл проводится последующий ПЦР-анализ той же пробы ДНК на гены бета-лактамаз CTX-M, TEM и DHA, и при обнаружении как минимум одного из генов CTX-M, TEM, DHA делается вывод о бета-лактамной резистентности уропатогенных энтеробактерий у беременных женщин с пиелонефритом. Экономический эффект от внедрения заключается в сокращении времени исследования от нескольких суток до 3-4 часов и в возможности применения в учреждениях, не располагающих условиями для бактериологических исследований. Технология защищена патентом РФ №2738854 от 17 декабря 2020 г.</p> <p style="text-align: center;">НИИ АГИР им.Д.О. Отта</p> <p>При проведении системный протеомного анализа динамических изменений протеома у пациенток с различными типами сахарного диабета (СД) и с исходом течения беременности выявлен ряд серологических маркеров, которые комплиментарно и количественно позволяют дифференцировать типы СД у беременных женщин. Предложена принципиально новая диагностическая панель серологических маркеров, состоящая из трех основных (карциноэмбриональный антиген изоформа-1 (CEACAM1), карнозиндиппептидаза (CNDP1) и С-реактивный белок (CRP)) и двух вспомогательных показателей (IgG4 и IgA2), позволяющая проводить эффективную оценку риска развития диабетической фетопатии с чувствительностью до 89% и специфичностью 92% .</p> <p style="text-align: center;">НИИ ОПП</p>
86. Эндокринология репродукции. Новые технологии диагностики и лечения гинекологических больных	<p>Разработан способ лечения эндометриоза на основании экспериментальной модели у крыс. Полученные результаты продемонстрировали высокую эффективность антагониста окситоциновых рецепторов в терапии хирургически-индуцированного эндометриоза у крыс и характеризовались полной резорбцией или достоверным регрессом эндометриоидных гетеротопий, по сравнению с показателями контрольной группы животных. Заявляемый</p>

	<p>способ является обоснованием для включения ингибитора окситоциновых рецепторов в клиническую практику и расширяет арсенал средств лечения эндометриоза. Технология защищена патентом №2711615 С1/ 17.01.20.</p> <p>Разработан консервативный метод лечения наружного генитального эндометриоза (НГЭ) агонистом дофамина каберголином на основании экспериментальной модели заболевания и в клинической практике. Способ позволяет повысить эффективность терапии НГЭ, использовать различные дозировки в зависимости от степени распространенности заболевания, повышает частоту наступления беременности. Разработанный способ имеет меньшее число побочных эффектов по сравнению со стандартной гормонотерапией, характеризуется высокой приверженностью пациенток, может быть использован как в качестве монотерапии, так и в дополнение к основным схемам гормонального лечения НГЭ. Технология защищена патентом №2732251 С1/ 14.09.20.</p> <p>Разработан способ лечения наружного генитального эндометриоза, включающий хирургическое и медикаментозное воздействия с применением бигуанида метформина, характеризующийся устранением болевого синдрома и повышением эффективности лечения заболевания. Эффективность терапии подтверждена на основании хирургически-индуцированной экспериментальной модели эндометриоза у крыс линии Wistar, а также на основании клинической практики. Предложены различные схемы лечения в зависимости от индекса массы тела и результатов глюкозотолерантного теста, уровней базального и стимулированного инсулина как в режиме монотерапии, так и в комбинации со стандартной гормональной терапией генитального эндометриоза. Технология защищена патентом №2727299 С1/ 21.07.20.</p> <p>Разработан и внедрен в практическую деятельность способ удаления полипов цервикального канала при выполнении офисной гистероскопии с последующей лазерной деструкцией ложа ножки полипа под контролем кольпоскопа. Метод обеспечивает хорошую визуализацию, минимальную травматизацию цервикального канала, прицельную точную деструкцию зоны ложа ножки полипа без повреждения окружающих тканей, что позволяет эффективно удалять образования и снизить частоту рецидивов полипов. Технология защищена патентом № 2737504/ 01.12.20.</p> <p>Проведено системное изучение взаимосвязей между исходами ЭКО и уровнями и соотношением наиболее важных для контроля репродуктивных функций адипокинов в фолликулярной жидкости женщин с нормальной и повышенной массой тела. Впервые установлено, что прогностическая значимость изменений уровней лептина, грелина и</p>
--	---

	<p>соотношений лептин/грелин и лептин/адипонектин в фолликулярной жидкости в значительной степени определяется массой тела пациентки и ее гормональным и метаболическим статусом. Установлено, что концентрация лептина в фолликулярной жидкости и соотношение лептин/грелин могут стать новыми маркерами для оценки успешности ЭКО у женщин с нормальной массой тела. Прогностическая значимость соотношения лептин/грелин составила 25.13 (CI 1.24-509.15, $p = 0.035$) и потенциально может использоваться в качестве критерия для принятия решения о целесообразности использования вспомогательных репродуктивных технологий.</p> <p>В отделе репродуктологии ФГБНУ «НИИ АГ и Р им.Д.О.Отта» совместно с СПбГУ в рамках гранта Правительства РФ за 2020 год проведено исследование, целью которого было изучить влияние циркулирующих аутоантител к тиропероксидазе (ТПО)(специфический фермент щитовидной железы) на развитие плодов мышей в эксперименте. Было установлено, что введение экспериментальным животным специфических иммуноглобулинов к ТПО приводило к значительному повышению частоты развития прерывания беременности у мышей, а также к повышению частоты рождения маловесных к сроку беременности плодов. Данное исследование является экспериментальным подтверждением самостоятельного патологического воздействия антител к тиропероксидазе на течение беременности путем формирования дисфункции хориона и в последующем плацентарной недостаточности.</p> <p>НИИ АГИР им.Д.О. Отта</p>
<p>87. Особенности возрастной физиологии растущего организма ребенка</p>	<p>Установлены особенности метаболических реакций у девушек-подростков в зависимости от этнической принадлежности. Для девушек, представительниц этнических групп тофаларов, эвенков и бурят, в сравнении с европеоидами, характерны определенные реакции метаболизма: повышенная активность периферического звена гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы во всех этногруппах; более высокая активность глюкокортикоидной функции надпочечников у девушек-эвенкиек и стресс-лимитирующей пролактинергической функции у девушек бурятского этноса; сниженные уровни атерогенных фракций холестерина - у девушек-тофаларок и буряток; активация липоперекисных процессов с повышением активности антиоксидантной защиты у девушек-тофаларок и эвенкиек. Определение наиболее информативных показателей, характеризующих различия метаболических реакций в данных этногруппах позволило разработать концептуальную схему формирования процесса долговременной адаптации у коренных этносов.</p> <p>НЦПЗРСЧ</p>

<p>88. Разработка стратегии молекулярной идентификации наследственных болезней мультифакториальной природы, основ геноспецифической терапии</p>	<p>На основе принципов геноспецифической терапии разработаны подходы к лечению ряда нервно-мышечных заболеваний, таких как поясно-конечностная мышечная дистрофия типа 2В, вызываемой мутациями в гене DYSF. Так как дисферлин, кодируемый данным геном, по функциям и строению похож на дистрофин, то решено было использовать стратегию пропуска экзонов с мутациями для восстановления рамки считывания, которая уже зарекомендовала себя в лечении миодистрофии Дюшенна. Для разработки подхода к терапии поясно-конечностной мышечной дистрофии типа 2В с помощью метода CRISPR-Cas9 были созданы и верифицированы генетические конструкции для пропуска экзонов с мутациями в гене DYSF, а также отработан протокол трансфекции данной конструкции в миобласты, полученные от пациентов поясно-конечностной мышечной дистрофии типа 2В.</p> <p>МГНЦ</p>
<p>89. Совершенствование и разработка новых технологий диагностики, лечения, реабилитации болезней детского возраста</p>	<p>Проведено изучение особенностей питания и физического развития у детей школьного возраста в Дальневосточном (932 детей в Республике Саха (Якутия)) и городах Сибирского ФО (гг. Иркутске и Ангарске - 175 и 148 детей соответственно) на основе новых методических подходов. Осуществлен сбор буккального эпителия детей для изучения полиморфизма генов, ассоциированных с нарушениями энергетического обмена. Выявлены особенности питания школьников Якутии, что характеризовалось более высокой частотой потребления мяса, меньшей – молочных продуктов и рыбы по сравнению с РФ в целом; в качестве негативной тенденции отмечено высокое потребление колбасных изделий. Отмечена положительная динамика в организации питания школьников, проживающих в Республике Саха (Якутия) - увеличение частоты потребления свежих овощей и фруктов, кисломолочных напитков, мяса и его видового разнообразия, а также национальных продуктов в детском питании. В гг. Иркутске и Ангарске, отражающих ситуацию в Сибирском ФО, для питания детей школьного возраста характерно меньшее потребление молока и кисломолочных напитков, овощей и фруктов, по сравнению с потреблением данных продуктов в Арктической зоне и РФ, при этом более частое потребление сладких газированных напитков, кондитерских изделий и фаст-фудс. Распространенность ожирения и избыточной массы тела у детей 7-18 лет в Якутии различается для пришкольного и местного населения (13,6% и 9,3%, соответственно). Осуществлен анализ частоты встречаемости генетических полиморфизмов гена ADIPOQ, ассоциированных с развитием ожирения, у детей в возрасте 3-11 лет Московского региона. Установлено, что полиморфизм rs266729</p>

гена ADIPOQ ассоциируется с риском формирования избыточной массы тела и ожирения у детей 3-11 лет в регионе. В экспериментальных исследованиях установлено негативное влияние микронутриентной недостаточности (дефицита витаминов) на отдельные звенья метаболизма и связанные с ними функции организма. Разработаны методические рекомендации "О применении специализированных пищевых продуктов диетического лечебного и диетического профилактического питания витаминно-минеральных комплексов (ВМК)" и МР 2.3.0144-19 "Об организации питания в медицинских организациях, образовательных организациях и организациях социального обслуживания населения с использованием витаминно-минеральных комплексов". Впервые получены данные о состоянии и особенностях пищевого статуса у пациентов с дефицитом массы тела различных нозологических групп. Дефицит жировой массы выявлен у 94%, массы скелетной мускулатуры – у 69,4% детей. Метабограмма характеризуется снижением энерготрат покоя (46,4% детей), уменьшением скорости окисления углеводов (75%) и белка (54,2%), увеличением скорости окисления жиров (51,8% детей). Проведенные исследования подтвердили низкую частоту встречаемости гомозиготного генотипа минорных аллелей полиморфизма rs174544 гена FADS1 у детей с атопическим дерматитом по сравнению со здоровыми детьми, что, в сочетании с результатами изучения жирнокислотного состава плазмы крови, а уровне тенденции подтверждает данные о более низком уровне длинноцепочечных ПНЖК семейства омега-3 у носителей минорных аллелей изученных полиморфизмов. При определении мутаций в гене филагтрина установлено, что мутации R501X и 2282del4 чаще встречались у детей с поливалентной пищевой аллергией, имеющих тяжелый атопический дерматит. Проведена проверка пар праймеров *in silico* с использованием сервиса «primer-blast» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/>) с ограничением поиска по домену «Bacteria (taxid:2)», базы данных «nr» и «RefSeq Representative Genomes Database» и отобраны праймеры с высокой степенью гомологии к последовательностям бактерий с соответствием с заявленной специфичностью. Проведен анализ литературных данных о взаимосвязи между основными группами и популяциями микробиома толстой кишки у взрослых больных с синдромом раздраженного кишечника и ожирением (СРК), во взаимосвязи с особенностями питания у этих групп больных. Проведены анализ фактического питания, оценка энерготрат покоя, водородно-метанового дыхательного теста, аноректальной манометрии, сбор образцов кала для отработки количественного формата ПЦР в реальном времени с группоспецифическими праймерами у пациентов с избытком массы тела и ожирением. В рамках разработки системы комплексной диагностики СРК, как функционального заболевания кишечника, проведены исследования

	<p>выделенной микробной ДНК из кишечного содержимого лиц с нормальной массой тела (с СРК и здоровых) и ожирением (с СРК и здоровых). Впервые получены данные об особенностях пищевого статуса у детей с гиперхолестеринемией. Этиология гиперхолестеринемии не влияет на показатели физического развития. Метаболограмма у детей с семейной гиперхолестеринемией характеризуется изменением энерготрат покоя, уменьшением скорости окисления углеводов и, компенсаторно - увеличением скорости окисления жиров. Повышение предикторов раннего сосудистого поражения (гомоцистеина и липопротеина А) выявлено у 5% обследованных детей.</p> <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p>
Фундаментальные и прикладные проблемы онкологии	
<p>90. Разработка теоретических вопросов канцерогенеза, вирусологии, иммунологии, биологии и биохимии опухолей</p>	<p>Впервые идентифицированы этно-специфические наследственные мутации предрасположенности к раку молочной железы (РМЖ) у коренного населения РФ монголоидного происхождения. Идентификация специфичных мутаций позволяет проводить раннюю диагностику и профилактику заболевания у «здоровых» носителей мутации, а также прогнозировать эффективность режимов химиотерапии для больных РМЖ в соответствии с этнической принадлежностью.</p> <p>В сибирской популяции 5% опухолей несут мутации V600E. Обнаружение соматической мутации V600E гена BRAF у больных раком толстой кишки дает основания для назначения специфической терапии. При отсутствии этой мутации, а также мутации в гене KRAS, может быть применен препарат антител к EGFR, для повышения эффективности лечения. Разработана модель прогнозирования риска малигнизации у больных полипами толстой кишки, с участием 20S протеасом, металлопротеиназ-ассоциированной субпопуляции экзосом в плазме крови с чувствительностью 93,8% и специфичностью 80%.</p> <p>Получены новые данные для разработки критериев риска злокачественной трансформации у пациентов с предопухолевыми заболеваниями верхних дыхательных путей на основе маркеров клеточной подвижности. Сочетание базальноклеточной гиперплазии и плоскоклеточной метаплазии в мелких бронхах, находящихся на расстоянии около 3-4 см от опухоли немелкоклеточного рака легкого, обосновано в качестве критерия, дополняющего перечень инструментов для прогнозирования риска развития рецидивов немелкоклеточного рака легкого. Подтверждена значимость анализа уровня метилирования ретроэлементов LINE-1 в циркулирующих ДНК как критерия для распознавания</p>

злокачественного процесса от незлокачественных хронических заболеваний легкого, в том числе хронической обструктивной болезни легких.

Получены новые фундаментальные данные о способности опухолевых клеток к дедифференцировке в процессе клональной эволюции от нестволовой клетки до стволовой и связи этой субпопуляции с метастазированием. На основе установления молекулярного и клеточного механизма действия регуляторных белков макрофагов второго типа расширены представления об их роли в формировании опухолевого микроокружения и прогрессии опухоли при раке молочной железы.

При полнотранскриптомном анализе определены некодирующие РНК, вовлеченные в инвазивный рост, миграцию и метастазирование опухолевых клеток РМЖ, выявлен ген WAVE 2 как дополнительный диагностический критерий для оценки инвазивного потенциала опухоли. Функциональный статус сериновой протеазы KLK5, мутации которой характерны для рака молочной железы с агрессивной индивидуальной инвазией, определяет скорость клеточной миграции и её направленность. Риск рецидивирования немелкоклеточного рака лёгкого ассоциирован с полиморфными вариантами генов лизил-оксидазы LOXL2, костного морфогенетического белка BMP2, транскрипционного фактора NFATC1, рутлетина CROCC и сериновой протеазы PRSS1. Для плоскоклеточного рака лёгкого с высоким риском гематогенного метастазирования характерны мутации в генах, вовлеченных в процессы канцерогенеза (TP53, RB1, MMP1 и др.) и кодирующих белки межклеточной адгезии (CDH8, CDH9, CDH10 и др.).

ТОМСКИЙ НИМЦ

Разработаны оригинальные синтетические подходы для получения гетероциклических производных антрахинона, амидов этого ряда и обнаружены особенности взаимосвязи структура-активность и механизма индуцируемой клеточной гибели. Найдены пути конъюгации гетероциклических производных антрахинона с лигандами убиквитинлигаз для направленного протеолиза белков Sirtuin 1 и tNOX. Разработаны новые методы модификации антибиотика гелиомицина, позволившие повысить его сродство к вторичным структурам нуклеиновых кислот. Синтезированы новые фотоактивные лиганды G-квадруплексов РНК и показана эффективность их использования в фотодинамической терапии онкологических заболеваний.

Синтезированы три серии потенциальных ингибиторов карбоангидразы IX на основе сульфамидов 1-бензил-2,3-диоксииндолинов, 1-ацилиндололинов и хиноксалин 1,4-диоксидов. Показано, что 2,3-диоксииндолин-5-сульфонамиды обладают высокой

	<p>антипролиферативной активностью. Оптимизирован ряд методов синтеза производных хиноксалин 1,4-диоксида, содержащих фармакофорные группы в положениях 2, 3, 6 и 7 гетероцикла. Получена серия ранее неописанных производных трифторметил- и сульфамидопроизводных хиноксалин 1,4-диоксида, ингибирующих в субмикромольных концентрациях пролиферацию опухолевых клеток. Синтезирована серия противоопухолевых салицилиденгидразонов на основе индол-2(3)-карбогидразидов. В результате скрининга отобрано соединение-лидер LCTA-3263, активность которого в отношении клеток MCF7 в 2 раза выше, чем у препарата сравнения доксорубина.</p> <p>Продолжена работа по синтезу производных 3-((1H-индол-1-ил)метил)-4-(1H-индол-3-ил)-1H-пиррол-2,5-дионов. Изучена антипролиферативная активность на 4 линиях злокачественных клеток и цитотоксичность в отношении нормальных клеток (фибробластов) 15 новых химерных структур, сочетающих в себе фрагменты 3-((1H-индол-1-ил)метил)-4-(1H-индол-3-ил)-1H-пиррол-2,5-дионов и трииндолилметилов. Проведено сравнительное исследование биологических свойств алкалоида триптантрина и его водорастворимого производного мостотрина.</p> <p>Установлена предпочтительная для связывания оливомицина А последовательность GC нуклеотидов и показано, что селективность связывания обусловлена кинетикой взаимодействия антибиотика с ДНК. Синтезирована серия аддуктов [4+2] циклоприсоединения олигомицина А, а также серия его новых ацильных производных. Показано, что устойчивая к действию олигомицина А трижды негативная линия аденокарциномы молочной железы MDA-MB-231 чувствительна к действию его циклоаддуктов, а производные олигомицина с фрагментами дигидрохинона и бензилсукцинимиды в 2-3 раза более активны в отношении линии клеток карциномы легкого А-549, чем исходный антибиотик. Установлено, что сочетание олигомицина и его производных с ингибиторами гликолиза дает синергический эффект противоопухолевого действия.</p> <p style="text-align: center;">НИИНА</p>
<p>91. Технологии комплексной диагностики злокачественных новообразований</p>	<p>Продemonстрирована гетерогенность иммуно-воспалительных реакций при раке молочной железы, сопряженная с морфофункциональной гетерогенностью опухоли. У пациентов с гематогенным метастазированием сигнальные пути, направленные на регуляцию миграции опухолевых клеток, реорганизацию внеклеточного матрикса и клеточную подвижность, активированы в клетках микроокружения альвеолярных и</p>

трабекулярных структур. Активность локального микроокружения связана с регуляцией злокачественного роста, деления и миграции опухолевых клеток. Разработана комплексная эндоскопическая методика диагностики первичного процесса и оценки предоперационной химиолучевой терапии у больных раком гортани с учетом результатов видеоларингоскопии в белом свете и в режиме «узкого спектра», позволяющая улучшить визуализацию первичного процесса, увеличить точность определения истинных границ опухоли и адекватно оценить эффект проведенной терапии. Разработан метод прогнозирования риска малигнизации у больных полипами толстой кишки с учетом уровня тетраспанинов и тетраспанин-ассоциированных протеаз в экзосомах. Обосновано применение динамической и диффузионной МРТ для оценки эффективности лучевой терапии аденокарциномы прямой кишки. Выявлено достоверное увеличение уровня измеряемого коэффициента диффузии в опухоли после химиолучевого лечения. Установлено, что применение ОФЭКТ с ^{99m}Tc -МИБИ с расчетом индекса ретенции позволяет прогнозировать эффект предоперационного лечения больных раком гортани/гортаноглотки.

ТОМСКИЙ НИМЦ

Результаты проведенного корреляционного анализа показателей онкологической заболеваемости населения территорий Республики Саха (Якутия), выделенные по принципу причастности их территорий к бассейнам крупных рек, со среднегодовыми коэффициентами, характеризующими содержания основных загрязняющих веществ поверхностных вод, свидетельствует о том, что качественные показатели гидросферы вполне могут быть факторами, играющими определенную роль в процессе канцерогенеза, тем самым являясь одним из значимых причин ухудшения показателей онкологической ситуации в региональных условиях севера. Следовательно, для улучшения онкоэпидемиологической ситуации в региональных условиях Якутии, следует обратить особое внимание на вопросах своевременного выявления причин, порождающих росту факторов риска, связанных с загрязнением окружающей среды, в том числе гидросферы.

Анализ цитологических образцов 100 женщин методом жидкостной цитологии, проживающих в Республике Саха (Якутия), выявил преобладание в образцах NILM по сравнению с интраэпителиальными поражениями шейки матки. Среди интраэпителиальных поражений чаще встречались дисплазии низкой степени - LSIL. Положительные тесты на вирус папилломы человека (ВПЧ) наблюдались менее, чем в половине случаев у женщин, которым был проведен тест. Среди положительных тестов на ВПЧ в преобладающем количестве были тесты высокого онкогенного риска, наиболее часто отмечены ВПЧ 16 и 51

	<p>типа. Позитивность теста на ВПЧ высокого онкогенного риска у женщин с NILM и с интраэпителиальными поражениями (LSIL, HSIL, ASCUS) примерно равна. Позитивность теста на ВПЧ высокого онкогенного риска зависит от возраста - у женщин до 45 лет этот показатель выше, чем у женщин 46 лет и старше.</p> <p>Анализ влияния курения на уровень онкомаркеров в сыворотке крови показал, что курение стимулирует экспрессию онкомаркеров в сыворотке крови курильщиков. Уровень онкомаркеров повышается с увеличением стажа курения. В организме курильщиков концентрация онкомаркеров повышается в молодом и среднем возрасте, нежели в пожилом. Снижение показателей онкомаркеров в пожилом возрасте, вероятно, возможно объяснить естественным преждевременным выбыванием курящих из популяции.</p> <p>Смертность от рака шейки матки в период с 2007 по 2018 гг. в субъектах РФ, территориально расположенных в Сибири и населенных народами, имеющими близкий генетический портрет, тесно сопряжена с долей сельских населенных пунктов в национально-государственном образовании. Связь между смертностью от рака шейки матки и показателями общей численности и плотности населения, численностью городского и сельского населения и их соотношением, абсолютным количеством городов, поселков городского типа и сельских населенных пунктов, численностью сельского населения, приходящегося на одно сельское поселение, и численностью городского населения, приходящегося на одно городское поселение (включая количество городов и поселков городского типа), не достигла требуемой силы и статистической значимости.</p> <p style="text-align: right;">ЯНЦ КМП</p>
<p>92. Технологии комбинированного лечения злокачественных новообразований</p>	<p>На основании изучения гормональных особенностей у больных раком эндометрия 1 стадии с метаболическим синдромом разработана математическая модель дооперационного прогнозирования лимфогенного метастазирования, позволяющая персонализировать показания к лимфодиссекции у пациенток с промежуточным риском рецидива заболевания. Установлено, что высокосignимым признаком неблагоприятного исхода рака молочной железы является наличие опухолевых нестволовых клеток, экспрессирующих более двух белков стволовости, что служит новым маркером метастазирования.</p> <p>С использованием трикотажа из сверхэластичной металлокерамической проволоки на основе никелида титана разработан имплантат для укрепления маточно-влагалищного анастомоза и формирования запирающего аппарата матки после радикальной трахелэктомии у больных раком шейки матки, который обеспечивает устойчивость тканей</p>

	<p>к избыточной деформации, особенно во время вынашивания беременности. При диссеминированном раке молочной железы, резистентном к стандартным доксорубицин- и таксансодержащим схемам лечения, персонифицированное применение Эрибулина на основании результатов молекулярно-генетического тестирования позволило улучшить эффективность терапии, повысив на 21% контроль над заболеванием и увеличив время до прогрессирования на 15%.</p> <p>В группе пациентов с немелкоклеточным раком легких с высоким риском рецидивов изучена роль неоадьювантой химиотерапии. Показано, что в случае проведения лекарственного лечения частота рецидивов составляла 38%, а без него – 88%. Разработаны и усовершенствованы методики нейтронной и нейтронно-фотонной терапии злокачественных новообразований области головы и шеи, включающие оптимизацию дозиметрического планирования и применение крупного режима фракционирования дозы быстрых нейтронов, что способствует повышению эффективности лечения больных с опухолями слюнных желез, полости носа и околоносовых пазух. Разработан и внедрен в клиническую практику программный комплекс «OnkoSpeech», позволяющий применять персонализированный подход к речевой реабилитации больных раком полости рта и ротоглотки после органосохраняющих операций по показателям спектрального анализа нарушений звукопроизношения в зависимости от локализации опухолевого процесса и объема хирургического вмешательства.</p> <p style="text-align: right;">ТОМСКИЙ НИМЦ</p>
93. Детская онкология	<p>Научная новизна состоит в изучении герминальных и соматических генетических изменений, ассоциированных как с наследственными формами, так и со спорадическими случаями рака почки у пациентов российской популяции, определении вклада мутаций, возникших de novo, в развитие заболевания. На основании полученных данных представляется возможным разработать программу медико-генетического консультирования пациентов, протокол комплексной диагностики заболевания, уточнить стратегию хирургического и медикаментозного лечения. Полученные данные могут представлять интерес для врачей-генетиков при консультировании пациентов и семейном скрининге, хирургов при планировании вмешательства, а также для онкологов при выборе протокола таргетной терапии.</p> <p style="text-align: right;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>

Новые технологии формирования здорового образа жизни, первичной профилактики, диагностики и лечения основных заболеваний человека

94. Сердечно-сосудистые заболевания

У пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) на 7-10-й день после коронарного шунтирования (КШ) и проведением короткого 5-7-м дневного курса аэробных физических тренировок в рамках программы физической преабилитации наблюдаются лучшие показатели когнитивных функций: меньшее количество ошибок в тестах психомоторных и исполнительных функций, больше обработанных букв при выполнении теста Бурдона, а также запоминание большего количества цифр в тесте кратковременной памяти по сравнению с пациентами без тренировок. У пациентов без тренировок в 74% случаев развилась послеоперационная когнитивная дисфункция (ПОКД), тогда как в группе с физической преабилитацией - только у 44% пациентов.

У пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца (ИБС) экспрессия адипоцитокинов в локальных жировых депо сердца различается в зависимости от степени атеросклеротического поражения коронарных артерий. Умеренное поражение характеризуются наибольшим уровнем экспрессии адипонектина и минимальным уровнем мРНК лептина и интерлейкина-6 в адипоцитах эпикардальной жировой ткани (ЭЖТ) и периваскулярной жировой ткани (ПВЖТ). Тяжелая степень поражения коронарных артерий ассоциирована с двукратным повышением уровня митохондриальной РНК (мРНК) лептина в адипоцитах эпикардальной жировой ткани и интерлейкина-6 в ЭЖТ и ПВЖТ; крайне тяжелая – с увеличением экспрессии лептина в ПВЖТ и интерлейкина -6 в ЭЖТ и ПВЖТ. Показано, что наиболее значимыми предикторами тяжелого/крайне тяжелого поражения коронарных артерий при ИБС являются: экспрессия адипонектина в ПВЖТ (ОШ=0,44, 95% ДИ 0,178-0,79, p=0,031) и возраст (ОШ=1,4, 95 % ДИ 1,072-1,839, p=0,014).

КПССЗ

У пациентов с цереброваскулярными заболеваниями (ЦВЗ) сочетание с сахарным диабетом 2 типа (СД 2 типа) ведет к более выраженному атеросклеротическому поражению брахиоцефальных артерий, что сопровождается более значимыми проатерогенными изменениями липидного спектра крови, а также активацией тромбоцитарного звена гемостаза, угнетением фибринолиза, что способствует формированию протромбогенного потенциала крови.

НЦН

	<p>Впервые установлено, что триггерный механизм инфаркт-лимитирующего действия гипоксического preconditionирования включает активацию тирозинкиназы, ERK1/2-киназы, индуцибельной NO-синтазы и митохондриальных КАТФ-каналов. Медиаторный механизм раннего гипоксического preconditionирования реализуется за счет активации индуцибельного пула NO-синтазы и митохондриальных КАТФ-каналов. Соответственно, активация NO-синтазы или митохондриальных КАТФ-каналов может быть использована для защиты сердца от ишемических и реперфузионных повреждений.</p> <p>На основании изучения фрагментов миокарда больных, умерших от инфаркта миокарда (ИМ) I типа, показана фенотипическая гетерогенность макрофагов в различных зонах миокарда (инфарктная, неинфарктная), фазовое изменение профиля экспрессии рецепторов макрофагов и их взаимосвязь с неблагоприятным прогнозом. При оценке экспрессии 21448 генов в миокарде зоны инфаркта и области, отдаленной от инфаркта, обнаружено статистически значимое различие по уровню экспрессии 72 генов. Иммуногистохимическое исследование атеросклеротических бляшек у больных, умерших от ИМ, продемонстрировало тенденцию к более выраженной инфильтрации CD68+, стабилин-1+ и CD163+ макрофагами атеросклеротических бляшек в инфаркт-связанных коронарных артериях и в воспалительную фазу ИМ.</p> <p>Оценка макрофагальной инфильтрации в головном мозге пациентов, умерших от ИМ I типа, показала гетерогенность фенотипов глиальных макрофагов и прямую зависимость между выраженностью воспаления в неинфарктной зоне миокарда и воспалительной реакцией в головном мозге, что подтверждает наличие генерализованного воспалительного ответа при ИМ.</p> <p>На модели стабильной ишемической болезни сердца (ИБС) показано, что относительное содержание неклассических CD14⁺CD16^{hi} моноцитов прямо взаимосвязано с тяжестью коронарного атеросклероза у пациентов, в то время как относительное содержание CD14⁺⁺CD16^{lo} моноцитов обратно взаимосвязано с выраженностью и распространенностью коронарного атеросклероза. Экспрессия молекул CD163 на промежуточных и неклассических моноцитах повышена у пациентов со стенозом >70%, что может вносить вклад в развитие атеросклероза.</p> <p>На клинической модели хронической ИБС показано, что коллатеральный коронарный кровоток характеризуется изменением направления, фазовой структуры, формы доплеровского спектра и более поздним началом заполнения по отношению к зубцу Т на ЭКГ. Качественные и количественные характеристики коллатерального кровотока при хронических окклюзиях передней нисходящей и правой коронарных артерий зависят от</p>
--	---

	<p>локализации окклюзии, типа сформированных коллатералей (эпикардальные, интрамиокардиальные) и их протяженности, а также от состояния «донорской» артерии.</p> <p>Установлено, что снижение активности субклинического асептического воспаления и ангиопротективное действие являются возможными факторами, обеспечивающими гипотензивный и ангиопротективный эффект ренальной денервации у больных сахарным диабетом 2 типа на фоне резистентной артериальной гипертензии.</p> <p>С целью изучения возможностей оценки контрактильности правого желудочка сердца плода выполнено расширенное фетальное эхокардиографическое исследование у 800 плодов, не имеющих структурных изменений сердца. Фракцию выброса правого желудочка более 40% имели 96% фетальных сердец. Соответственно величина 40% может быть принята за условный норматив контрактильности правого желудочка сердца плода. Использование TAPSE при фетальной эхокардиографии и у детей не оправдано в связи быстрым изменением вертикального размера правого желудочка в процессе роста.</p> <p>Впервые в мире разработано мобильное приложение под управлением ОС Android для медицинского калькулятора Echo Cardio Calculator Mobile, которое предназначено для прогнозирования вероятности развития патологий сердечно-сосудистой системы как у новорожденных, так и у взрослых лиц на основании анализа параметров ЭхоКГ популяционных данных 10000 исследований. Основной особенностью модели является высокая точность эхокардиографической количественной оценки в возрастном диапазоне от 1 дня до 65 лет. Использование приложения на мобильных устройствах позволит лечащему врачу анализировать параметры ЭхоКГ своих пациентов вне зависимости от своего местоположения. Разработанное приложение поддерживает два языка пользовательского интерфейса (русский и английский), что позволяет использовать его как на территории Российской Федерации, так и за рубежом.</p> <p style="text-align: right;">ТОМСКИЙ НИМЦ</p> <p>Установлено, что факторами, оказывающими влияние на 5-летнюю выживаемость пациентов после инфаркта миокарда и чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ), являются такие биомаркеры, как матриксная металлопротеиназа-9 (ММП-9), гомоцистеин и тромбоциты. В группе пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса негативное влияние на прогноз оказали ММП-9 и тромбоциты. Выявлен пролонгированный воспалительный ответ в обеих группах пациентов, сохраняющийся в течение 5 лет. У большинства пациентов через 5 лет после ЧКВ по поводу острого инфаркта</p>
--	--

миокарда с подъемом сегмента ST определялось неоптимальное состояние имплантированных стентов за счет неоатеросклероза, наличия мальпозиции и непокрытых страт коронарных стентов. Выявлена прямая корреляционная связь между процентом непокрытых и мальпозированных страт, а также протяженностью и максимальной дистанцией мальпозиции. Развитие неоатеросклероза в имплантированных стентах ассоциировано с увеличением протяженности стентированного сегмента. При проведении прямого стентирования инфаркт-связанной коронарной артерии, в сравнении со стентированием после баллонной предилатации или мануальной тромбоаспирации, через 5 лет после ЧКВ состояние имплантированных стентов значительно не различалось.

Не выявлено различий выживаемости суперреспондеров в группах с различным сроком ответа на сердечную ресинхронизирующую терапию у пациентов с хронической сердечной недостаточностью. Поздний ответ сопровождался большей продолжительностью жизни, снижением активности фиброза, симпато-адреналовой, иммунной, нейро-гуморальной активации, большим обратным ремоделированием сердца.

Показаны ассоциации распространенности ишемической болезни сердца (ИБС) и некоторых факторов хронического социального стресса. У мужчин с наличием ИБС в течение последних 12 месяцев по отношению к группе сравнения чаще имел место стресс в семье. В открытой мужской популяции 25-64 лет у лиц с наличием ИБС по расширенным эпидемиологическим критериям и у лиц с «определенной» формой ИБС выявлено снижение высокой ответственности и нагрузки на рабочем месте, преимущественная оценка ответственности на работе, как незначительная, при наличии лишь «определенной» формы ИБС – рост негативного отношения к своей работе, при наличии «возможной» формы ИБС – снижение нагрузки и ответственности на рабочем месте (Тюменский кардиологический научный центр.

филиал Томского НИМЦ

Показана роль кишечного микробиома как звена, опосредующего влияние длительности грудного вскармливания, характера родоразрешения на здоровье в долгосрочной перспективе. Показано, что подростков с короткой продолжительностью грудного вскармливания характеризует нарушение представленности и соотношения основных филотипов Bacteroidetes, Prevotella и Ruminococcus в кишечном биоценозе; кишечные микробиомы подростков, рожденных вагинально, имеют высокое сходство, а у подростков, рожденных оперативным путем, они индивидуальны и имеют большое число уникальных филотипов. Доказана связь ожирения у подростков с уменьшением суммарной

	<p>доли бифидобактерий и низкой представленностью <i>Bifidobacterium longum</i> в структуре микробиоты кишечника. Снижение числа представителей облигатной микробиоты, обладающих антагонистической активностью, создает благоприятные условия для роста патобионтов.</p> <p style="text-align: center;">НЦПСЗРЧ</p> <p>Проведен поиск новых фармакологических мишеней антиатеросклеротической терапии и получены данные, достоверно указывающие на участие процессов десиалирования липонуклеопротеидов (ЛНП) в патогенезе атеросклероза. Разработан препарат для десиалирования ЛНП <i>in vivo</i> - нейраминидаза, иммобилизованная на иммуноглобулине G.</p> <p style="text-align: center;">НИИ ОПП</p> <p>Впервые установлена роль С-реактивного белка (СРБ) как индикатора коморбидной отягощенности пациентов, обусловленной хроническим системным воспалением, нарушениями метаболических процессов и системы гемостаза. У больных с повышенным содержанием СРБ в сыворотке крови величины индексов полиморбидности значимо выше, чем у пациентов с нормальным уровнем СРБ; при повышении значений СРБ выявлено снижение в сыворотке крови концентрации холестерина липопротеидов высокой плотности, увеличение индекса атерогенности, уровня мочевого кислоты, фибриногена и растворимых фибрин-мономерных комплексов.</p> <p>Получены новые знания об этиопатогенетической роли основных гемодинамических и метаболических факторов риска хронических неинфекционных заболеваний (артериальной гипертензии, ожирения, дислипидемии, гипергликемии, гиперурикемии) в формировании полиморбидности у жителей Сибири и Севера. В структуре сочетанной патологии у больных с артериальной гипертензией наиболее часто встречались синтропии болезней органов кровообращения, патологии эндокринной и мочеполовой систем. В возрастной группе пациентов 16-39 лет значимо чаще встречалось коморбидное поражение органов костно-мышечной системы, а в возрастной группе 40-59 лет патология органов пищеварения.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ФТМ</p>
--	--

	<p>За период с 2005 по 2018 гг. в Республике Саха (Якутия) отмечается снижение показателей смертности от болезням системы кровообращения (средний темп убыли -2,3%). Смертность среди мужского населения в 1,8 раза выше. Стандартизованные по возрасту коэффициенты смертности населения республики выше, чем в среднем по Российской Федерации.</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 метаболического синдрома выше, связанная с большей распространенностью отдельных компонентов этого синдрома. Наиболее частыми фенотипами метаболического синдрома являются сочетание абдоминального ожирения с артериальной гипертензией и дислипидемией, 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; с инфарктом миокарда – ОНП rs619203 гена ROS1, rs2549513 (16q23.1) и rs1376251 гена TAS2R50.</p> <p>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 МС 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</p>
--	--

	<p>явилось основным патогенетическим фактором, способствующим развитию цепи нарушений обмена веществ в данной популяции.</p> <p>ЯНЦ КМП</p>
95. Болезни эндокринной системы и обмена веществ	<p>Впервые показано, что топография распределения жировой ткани у мужчин зрелого возраста ассоциирована не только с метаболическими и гормонально-адипокиновыми характеристиками организма, но и с нарушениями пищевого поведения и депрессией. Для мужчин с абдоминальным типом распределения жира, наряду с гипергликемией, гипертриглицеридемией, гиперинсулинемией и инсулинорезистентностью, гиперлептинемией и гипoadипонектинемией, характерны экстернальный тип пищевого поведения, повышенный уровень депрессивных расстройств и недовольство образом собственного тела. Абдоминальный тип распределения жира также является самостоятельным фактором коморбидной отягощенности по сосудистой патологии вне зависимости от величины индекса массы тела. Для мужчин с подкожным типом распределения жира на фоне меньшей выраженности дислипидемии и гиперлептинемии более характерен эмоциогенный тип пищевого поведения и удовлетворение образом собственного тела.</p> <p>У молодых мужчин в возрасте 20-29 лет выявлена высокая частота андрогенного дефицита(26,9%) и гормональных признаков гипогонадизма (6,4%), что является тревожным фактом, поскольку дефицит основного полового стероида тестостерона у молодых мужчин ассоциирован со снижением их репродуктивных возможностей. В дальнейшем выраженный рост этих показателей отмечен у пожилых мужчин (44,0 и 28,0% соответственно), у которых он ассоциирован с сердечнососудистыми заболеваниями, сахарным диабетом 2 типа, атеросклерозом, урологическими и другими заболеваниями. Формирующийся возрастной андрогенный дефицит связан со снижением андрогенной функции не только гонад, но и надпочечников; повышением уровня секс-стероид-связывающего глобулина; усилением метаболизма тестостерона в эстрадиол и сопровождается компенсаторным повышением синтеза лютеинизирующего гормона в гипофизе.</p> <p>ФИЦ ФТМ</p>
96. Ожирение	<p>Проведенные исследования показали, что включение специализированного пищевого продукта, модифицированного по белковому, жировому и углеводному профилю, в</p>

низкобелковую низкокалорийную диету сопровождается снижением массы тела у больных с диабетической нефропатией (ДН) и сопутствующим ожирением преимущественно за счет жировой массы, сопоставимой с динамикой изменения массы тела у этого контингента больных при использовании низкобелковой диеты со сниженной калорийностью. Полученные результаты свидетельствуют о повышении эффективности лечебного питания у больных с ДН и сопутствующим ожирением при включении в низкобелковую гипокалорийную диету СПП с модифицированным белковым, жировым и углеводным профилем в коррекции нарушений липидного обмена у этого контингента больных.

Проведена комплексная оценка показателей пищевого и метаболического статуса у больных СД 2 типа с использованием системы многоуровневой оценки нарушений пищевого статуса и риска развития алиментарно-зависимых заболеваний «Нутритест-ИП 3». У пациентов СД 2 типа с сопутствующим ожирением на фоне неудовлетворительной компенсации гликемического контроля выявлены нарушение липидного обмена, проявляющиеся в повышении содержания ХС ЛПНП и триглицеридов в сыворотке крови при незначительном снижении уровня ХС ЛПВП. Установлено, что применение комплексной сахароснижающей терапии способствует улучшению контролируемых показателей метаболического контроля у больных СД 2 типа. Результаты молекулярно-генетических исследований показали, что наиболее часто встречаемым генотипом полиморфизма rs7903146 гена TCF7L2 у обследованных больных СД 2 типа является генотип CC, полиморфизма rs12255372 гена TCF7L2 - генотип GG. Сформирована база данных клинико-лабораторных и молекулярно-генетических исследований для проведения оценки распределения генотипов и частоты встречаемости аллелей гена TCF7L2 с изучением их взаимосвязи с показателями пищевого статуса, гликемического и метаболического контроля у больных СД 2 типа.

Наиболее значимыми целями для персонализации диетотерапии больных, перенесших ишемический инсульт, являются: снижение энергетического обмена более 20% от расчетной нормы, скорости окисления углеводов более 40% от нормы, повышение скорости окисления белка более 20% от нормы, наличие дислипидемии на фоне оптимальной дозы липидснижающих препаратов класса статинов. Персонализированный подход к диетотерапии, учитывающий метаболические особенности больных на этапе ранней реабилитации после ишемического инсульта, позволят достичь более быстрой оптимизации показателей пищевого и неврологического статуса, заключающейся в более выраженном влиянии на показатели антропометрии и композиционного состава тела, протекции мышечной массы тела, оптимизации показателей липидограммы крови, снижении

клинических проявлений сердечной недостаточности и восстановления неврологических функций. У больных с мультифокальных атеросклерозом, перенесших ишемический инсульт и получающих оптимальные дозы статинов, добавление к терапии растительных сапонинов позволяет добиться достоверного и устойчивого снижения ОХС, ЛПНП и ТГ за 90 суток терапии. Доказано позитивное влияние персонализированной диетотерапии на показатели периферического сосудистого сопротивления в виде снижения жесткости артерий, что может лежать в основе улучшения тканевой перфузии, способствовать процессам репарации нервной системы и более быстрой реабилитации после ОНМК. Персонализированная диетотерапия позволяет достичь более быстрой редукции неврологических нарушений и более выраженной реабилитации больных после ишемического инсульта в виде снижения тяжести инсульта по шкале NIHSS, зависимости больных по индексу Бартела и увеличения объема движений по шкале Ривермида.

Для пациентов, перенесших бариатрическое вмешательство в виде рукавной резекции желудка характерны следующие особенности метаболического статуса: более активное снижение мышечной массы в период редукции массы тела, увеличение скорости окисления углеводов и снижение скорости окисления жиров, снижение уровня концентрации в сыворотке крови ряда показателей витаминного и минерального статуса. На основании проведенных исследований разработан алгоритм обследования данной категории пациентов, позволяющий выявить основные нарушения пищевого и метаболического статуса. Применение модифицированных рационов питания позволяет скорректировать нарушения пищевого и метаболического статуса у пациентов после хирургического лечения ожирения. Разработана система коррекции алиментарных нарушений у данной категории пациентов на основе комплексной оценки пищевого и метаболического статуса и определены подходы к диетотерапии данной категории больных.

Проведена оценка данных пациентов с СД 2 типа, закончивших обследование в 2020 году. Повышение общего холестерина выше 4,5 ммоль/л было выявлено у большинства пациентов (70,27%), также выявлено повышение уровня липопротеидов низкой плотности, уровней АПО В и лпопротеина (а), снижение уровня липопротеидов высокой плотности и уровня АПО А1. Признаки стеатоза печени были выявлены у 59,46% пациентов с СД 2 типа, стеатоза поджелудочной железы у 91,89%. При сравнении результатов компьютерной томографии и ультразвукового обследования поджелудочной железы частота выявления стеатоза поджелудочной железы были сопоставимы (72,3% и 91,89%% соответственно). При проведении анализа полученных данных выявлено достоверное, статистически значимое

	<p>снижение массы, ИМТ, жировой массы, висцерального жира. На фоне ограничения энергопотребления наблюдалось статистически значимое снижение уровней общего холестерина; среди показателей углеводного обмена наблюдалось статистически значимое снижение уровней глюкозы, лептина и индекса НОМА. Плотность печени (по данным КТ) отрицательно коррелировала со степенью стеатоза печени по данным УЗИ ($R = 0,557$; $p < 0,05$), массой тела ($R = 0,449$; $p < 0,05$) и уровнем висцерального жира (по данным биоимпедансометрии) ($R = -0,404$; $p < 0,05$), уровнем микроальбуминурии ($R = -0,338$; $p < 0,05$), уровнем ГГТ ($R = -0,414$; $p < 0,05$), С-пептида ($R = -0,452$; $p < 0,05$), СРБ ($R = -0,420$; $p < 0,05$), массой и объемом висцерального жира по данным денситометрии ($R = -0,624$; $p < 0,05$). Плотность поджелудочной железы по данным КТ отрицательно коррелировала с уровнем висцерального жира (по данным биоимпедансометрии) ($R = -0,337$; $p < 0,05$), СРБ ($R = -0,37$; $p < 0,05$), массой и объемом висцерального жира по данным денситометрии ($R = -0,438$; $p < 0,05$).</p> <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p>
97. Болезни нервной системы	<p>Впервые на выборке российских пациентов проанализированы специфичные паттерны атрофии головного мозга по данным МРТ при различных формах лобновисочной деменции.</p> <p>Показаны информативность метода МРТ головного мозга высокого разрешения в режиме SWI (нейровизуализация нигросомы-1) в дифференциальной диагностике БП, атипичного паркинсонизма и эссенциального тремора, а также диагностическая значимость у этой категории пациентов режима нейромеланин-чувствительной МРТ.</p> <p>Охарактеризованы клинические особенности энцефаломиелитов, ассоциированных с антителами к миелин-олигодендроцитарному гликопротеину; в качестве наиболее часто встречающегося клинического фенотипа выделена оптикоспинальная симптоматика.</p> <p>Были определены видеоокулографические показатели, достоверно отличающиеся в группе пациентов с идиопатической БП и прогрессирующим надъядерным параличом: увеличенное количество квадратных осцилляций глаз, снижение скорости саккад. Полученные данные по наиболее распространенным изменениям видеоокулографических показателей у пациентов с различными формами нейродегенеративных заболеваний позволяют оптимизировать соответствующие диагностические алгоритмы.</p> <p>У пациентов с боковым амиотрофическим склерозом при нейрофизиологической оценке двигательной системы с помощью технологии MUNIX отмечено снижение количества двигательных единиц в «индикаторных» мышцах руки.</p>

	<p>Показано, что на преклинической стадии болезни Гентингтона наблюдается снижение спектральной мощности ЭЭГ на границе тета и альфа-диапазонов, что имеет прогностическую значимость для оценки времени дебюта заболевания.</p> <p>НЦН</p>
98. Психические заболевания	<p>С целью разработки методов ранней диагностики, прогноза течения и профилактики деменции Альцгеймеровского типа были разработаны персонализированные терапевтические подходы к лечению наиболее социально значимых форм психической патологии позднего возраста (депрессии и психозов позднего возраста). Результаты предварительного анализа данных клинического и иммунобиохимического обследования больных, включенных в когорту проспективного исследования подтвердили наличие у пациентов с мягким когнитивным снижением (МКС) статистически значимого снижения когнитивных функций по сравнению с группой контроля. Подтверждено участие нейровоспаления в патогенезе мягкого когнитивного снижения, предположительно альцгеймеровского типа. Анализ результатов исследования эффективности и безопасности повторных курсов метаболической терапии цитиколином и нейротрофической терапии церебрализином можно рассматривать в качестве возможной модели превентивной терапии, направленной на предупреждение прогрессирования когнитивного дефицита и развития деменции у лиц с высоким риском по болезни Альцгеймера. Определение ряда иммунологических показателей (ЛЭ - лейкоцитарная эластаза и $\alpha 1$-ПИ $\alpha 1$-протеазный ингибитор) может быть предложено в качестве объективных критериев оценки прогноза течения позднего возраста депрессий и психозов и требует применения дифференцированных подходов к их терапии.</p> <p>Разработаны композитные баллы, позволяющий операционализировать демографические, анамнестические и клинико-катамнестические данные больных, страдающих приступообразной формой течения шизофрении, разработаны обобщенные критерии терапевтического ответа, не требующие использования психометрических инструментов, получены новые данные о влиянии некоторых анамнестических и клинико-катамнестических признаков на антипсихотическую нагрузку и характер терапевтического ответа у пациентов с приступной формой течения шизофрении. Выявлены характерные особенности принятия решений основанных на эмоциональном опыте при суицидальном риске в сравнении с пациентами страдающими психическими заболеваниями без суицидального риска и представителями нормативной популяции. Разработаны</p>

качественные критерии позволяющие дифференцировать тексты людей страдающих психическими заболеваниями от текстов здоровых испытуемых. Проведены адаптация и апробация русскоязычных версий: «моральных дилемм» разработанных Green, теста имплицитных предпочтений (IAT), созданы компьютерные версии методик: «моральные дилеммы».

Установлена многофакторная природа динамики подростковых депрессий, их зависимость от личностной и средовой ситуации. Выявлены предпосылки ранней манифестации депрессий: резкие гормональные сдвиги, избыточная масса тела, негативный социальный контекст, нарушения циркадианных ритмов. Определены спектр и неоднородность психопатологических расстройств, ошибочно квалифицированных как острые психотические состояния; определена роль микросоциальной среды в возникновении суицидального поведения и персистировании психовегетативных расстройств. Получены данные о росте показателей ранней инвалидности у детей с психической патологией, изменениях ее структуры. Обоснована значимость мультидисциплинарного подхода в общепедиатрической практике

Получены новые данные о течении психических расстройств юношеского возраста с симптомами высокого риска. С позиции мультидисциплинарного подхода продолжилось изучение отдаленного катамнеза группы больных шизофренией и больных аффективными расстройствами, получены новые результаты по сравнительному анализу при шизофрении, манифестирующей в различные возрастные периоды, показано, что уровень активации иммунной системы отражает активность и тяжесть патологического процесса в головном мозге, при этом, воспалительные аутоиммунные реакции вовлечены в патогенез всех изученных в настоящей работе форм эндогенных психозов. Полученные результаты подчеркивают важную роль дефицита нейробиологических показателей, которые высоко информативны и дифференцированы, а также связаны с синдромальной структурой приступов/фаз и тяжестью заболевания, которые определяются несколькими патофизиологическими механизмами.

Получены новые данные о клинико-психопатологических и клинико-катамнестических проявлениях бредовых расстройств религиозного содержания в структуре эндогенного приступообразного психоза, начавшегося как в юношеском, так и в зрелом возрасте.

Изучено состояние параметров терапевтического лекарственного мониторинга у пациентов с эндогенными психическими расстройствами, что позволило более адресно и четко формировать наиболее эффективные алгоритмы терапии. Научное исследование

	<p>выполнялось как комплексное, основанное на впервые разработанных клинико-психопатологических, клинико-патопсихологических и клинико-биологических подходах к изучению систематики эндогенных расстройств. В таком объеме и с подобными методическими подходами исследования ранее не проводились.</p> <p>-Для верификации клинических и некоторых биологических параметров шизоастении и истерошизофрении продолжено формирование выборки больных расстройствами шизофренического спектра. Разработана типология астенических расстройств на модели ипохондрической шизофрении с учетом клинической динамики, прогностической ценности, лекарственной резистентности и вклада в дезадаптацию пациентов. Выделен сложный симптомокомплекс – истеро-обсессивный синдром, формирующийся с участием позитивной (обсессивно-компульсивной, конверсионной, диссоциативной) и негативной симптоматики.</p> <p>-Проведенный за отчетный период системный анализ показал, что кататонические расстройства и другие психомоторные нарушения при РАС, ДШ, ШР, АР в детском и подростковом возрасте имеют разную нозологическую предпочтительность. Кататонические расстройства преобладают у больных при детской шизофрении (ДШ) и атипичном аутизме (АА). Трансформация кататонии на протяжении болезни (истеро-кататонические, «мягкая» кататония) и иные формы психомоторных нарушений прослеживаются преимущественно при РАС и шизотипическом расстройстве (ШР) в детстве. Навязчивые движения, ритуалы отмечаются в ремиссии при приступообразно-прогредиентном течении ДШ, шизотипическом расстройстве и при детском аутизме (ДА). Двигательные стереотипии сохраняются на протяжении жизни при ДШ, АА. Гиперкинетические расстройства с дефицитом внимания имеют место в ремиссии при ДА. Полученные с клинико-биологических позиций данные, позволили разработать инновационные подходы к ранней диагностике, дифференциации, персонализированной терапии.</p> <p>-На уровне популяции с высоким уровнем надежности разработаны регрессионные модели оценки влияния социально-экономических и медико-демографических факторов на динамику показателей психического здоровья населения России в период 1995-2019 гг. и модели оценки объема психиатрической помощи взрослому и детскому населению России в период 1995-2018 гг. Выделены наиболее значимые факторы, среди которых численность населения, продолжительность жизни, миграция, кадровая обеспеченность службы психического здоровья и др. На уровне медицинской организации разработаны алгоритмы</p>
--	---

решения проблемы взаимодействия специалистов полипрофессиональных бригад с использованием метода анализа иерархий. Результаты клинико-психологического и нейроиммунологического исследования больных шизофренией показали эффективность долгосрочной комплексной реабилитационной программы в условиях некоммерческой организации для стабильности клинической ремиссии, улучшения социального функционирования, качества жизни пациентов, несмотря на активно текущий патологический процесс в мозге, по сравнению с краткосрочными программами реабилитации в других изученных формах помощи.

НЦПЗ

Состояние иммунитета при расстройствах адаптации демонстрирует нарушения компонентов клеточного адаптивного иммунитета в группе пациентов с преобладанием в клинической картине астенического синдрома; у пациентов с ведущим тревожно-депрессивным синдромом установлена высокая активность альфа-1-протеиназного ингибитора, усиление корреляционных межсистемных ассоциаций с вовлечением данного острофазного белка в интеграцию адаптивного и врожденного иммунитета.

Выявлена прямая корреляционная связь между показателями по субъективной шкале оценки астении MFI-20 и по шкале субъективного благополучия в группе женщин с непсихотическими психическими расстройствами в возрасте 40-65 лет: чем сильнее выражена астения, тем ниже субъективное благополучие пациентки. Наиболее высокие суммарные показатели астении наблюдались у пациентов с ведущими депрессивным, тревожно-депрессивным и тревожно-фобическим синдромами.

Исследование пациентов с биполярным аффективным расстройством (БАР) в сравнении с группой здоровых лиц выявило статистически значимое повышение кадгерина-5 в сыворотке крови пациентов с БАР, а также продемонстрировало взаимосвязь концентрации кадгерина-5 с выраженностью атипичных депрессивных симптомов по шкале SIGH-SAD. Продemonстрирована более выраженная эндотелиальная дисфункция у пациентов с БАР, чем у здоровых лиц. Содержание фактора свертывания крови XIII у больных БАР статистически значимо не отличается от соответствующих показателей у здоровых лиц. Обнаружена статистически значимая отрицательная корреляционная взаимосвязь между показателем по шкале CGI-S и содержанием фактора свертывания крови XIII в сыворотке крови больных БАР. Эти данные могут иметь предикторное значение высокой вероятности проявления нарушений в системе гемостаза у больных с более тяжелым

	<p>течением аффективного расстройства, что необходимо учитывать при выборе антидепрессивной и нормотимической терапии.</p> <p>При исследовании распространенности несуицидальных самоповреждений выявлено, что 38,7% молодых людей призывного возраста раз в жизни и более совершали самоповреждения. Установлена связь самоповреждающего поведения с низким уровнем образования, курением, употреблением алкоголя и наркотиков. Маркерами онлайн-активности для несуицидального самоповреждающего поведения лиц призывного возраста являются наличие агрессивного контента на стене социальной сети и фотографии/изображения агрессивного содержания. В формировании суицидальности среди лиц молодого возраста выделены три основных варианта (стеничный, гипостеничный и связанный с тягостным одиночеством), проявляющиеся как на уровне характерологических черт, так и на уровне симптоматики, наблюдаемой в клинической картине, что следует учитывать при персонализации психотерапевтических вмешательств.</p> <p>Давность алкогольной зависимости и связанное с этим количество госпитализаций приводит к нарушению когнитивного функционирования в виде снижения объема пространственной рабочей памяти и когнитивной гибкости. При исследовании факторов окислительного стресса у больных алкоголизмом обнаружено нарастание продуктов окислительной модификации биомолекул с увеличением длительности заболевания. Периферические показатели окислительного стресса у пациентов с большим сроком заболевания более чувствительны к проводимой антиалкогольной терапии. Состояние системы иммунитета больных алкогольной зависимостью в динамике терапии абстинентного синдрома и постабстинентного состояния характеризуется повышением общего пула периферических Т-лимфоцитов CD3+CD19—фенотипа, дофаминспецифических лимфоцитов, концентрации сывороточного IgG; снижением NK-клеток CD3-CD16+CD56+ - фенотипа.</p> <p>Инновационный препарат галодиф – производное линейной мочевины, имеет потенциально альтернативный механизм действия. Галодиф модулирует ГАМКАР посредством конформационных изменений рецептора, повышая сродство ГАМКАР к позитивным аллостерическим эндогенным модуляторам (ГАМК, нейроактивные стероиды и их метаболиты), и стимулирует ГАМКергическую нейротрансмиссию в мозге. Таким образом, галодиф восстанавливает нейромедиаторную и метаболическую активность в мозге при различных патологических состояниях.</p> <p style="text-align: right;">ТОМСКИЙ НИМЦ</p>
--	---

99. Ревматические заболевания	<p>Получены данные, позволяющие предположить важную роль фетуина-А (ФА) в прогрессировании ревматоидного артрита (РА). Низкий уровень ФА в сыворотке крови (менее 653,55 мкг/мл) сопровождается более высокой степенью активности заболевания, позитивностью по АЦЦП, большими рентгенологической стадией и функциональным классом, высокой частотой осложнений. Предложен способ выявления пациентов с осложненным РА путем определения сывороточного уровня ФА. Уровень ФА менее 770,0 мкг/мл с 95% вероятностью указывает на осложненное течение заболевания. Повышение качества диагностики с использованием данного маркера позволит своевременно скорректировать базисную терапию, что будет способствовать улучшению качества жизни пациентов, снижению риска осложнений и процента инвалидизации при РА. Также на основе определения уровня ФА в сыворотке крови предложен способ диагностики тяжелого остеопороза (ОП) при РА. При уровне ФА 653,55 мкг/мл и ниже прогнозируют более высокий риск развития ОП и остеопоротических переломов. В этом случае пациенту рекомендуется углубленное обследование на наличие ОП и при необходимости назначение более ранней и агрессивной медикаментозной терапия ОП с целью предотвращения прогрессирования заболевания и профилактики развития осложнений.</p> <p>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 формы системной склеродермии (ССД). Распространенность антител к эластину при лимитированной форме несколько выше, чем при диффузной, в то время как распространенность антител к эластазе не различалась в зависимости от формы ССД. Наличие сывороточных антител к эластину ассоциировалось, главным образом, с артритом, теносиновитом, а также признаками пневмосклероза. Помимо более высокой частоты обнаружения антител в данных подгруппах больных ССД, концентрация антител у таких пациентов также была достоверно выше. Единственным клиническим проявлением ССД, ассоциированным с повышенной частотой обнаружения антител к эластазе и более высокой их концентрацией, было поражение сердца.</p> <p>Проведенная апробация метода персонализированной реабилитации (на основе разработанного комплекса реабилитационных технологий) позволила выделить основные клинко-функциональные и социально-адаптивные детерминанты эффективности его использования у пациентов с различными клиническими проявлениями РА (патология</p>

	<p>сердечно-сосудистой системы, ОП), а также наметила перспективы его использования в группах больных РА с метаболическим синдромом и кардио-ренальными нарушениями.</p> <p>Проведенная оценка взаимосвязи сывороточных концентраций ангиопоэтинподобных белков 3 и 4 типов (АППБ 3 и 4) с развитием почечной дисфункции у больных РА на фоне метаболических изменений выявила отрицательные корреляции между показателями расчетной скорости клубочковой фильтрации (pСКФ) по формуле СКD-EPI 2009 года и уровнем АППБ3 и АППБ4. Установлено, что на содержание АППБ4 у больных РА непосредственное влияние оказывают два фактора – почечная дисфункция и наличие метаболического синдрома, что позволяет рассматривать АППБ 4 типа в роли ключевого фактора, связывающего развитие почечной дисфункции и метаболические изменения, вызванные ревматоидным воспалением.</p> <p>Установлена связь депрессивных расстройств, провоцируемых длительным психологическим стрессом, с уровнем провоспалительных цитокинов. У больных РА с тяжелой депрессией уровень IL-6 достоверно превосходил показатели больных РА без депрессивных расстройств, а показатели IL-1β достоверно нарастали с прогрессированием депрессии. Воспаление может быть новой мишенью для разработки методов лечения депрессии при РА.</p> <p>Показано опосредованное участие витамина D в воспалительных процессах в суставах и в центральной сенсibilизации, провоцирующие хроническую боль и психологические расстройства при РА. Восстановление нормального уровня витамина D в сыворотке крови способно оказать положительное влияние на уменьшение выраженности депрессии и усталости у больных РА.</p> <p>При изучении проблемы усталости, являющейся одним из наиболее часто встречающихся симптомов РА, и оценке эффективности аэробных упражнений для снижения усталости (по BRAF-NRS) при РА в условиях санаторно-курортного лечения было отмечено положительное влияние стандартной трехнедельной программы реабилитации на аспекты усталости NRS-степень тяжести и NRS-эффект, а также на функциональное состояние пациентов. Физические аэробные упражнения имеют большой потенциал в плане лечения усталости при РА.</p> <p>Рассмотрены психологические особенности феномена агрессивности у больных РА. Индекс агрессивности ниже нормы отмечен у 58% больных РА, в 40% случаев выявлен средний уровень агрессивности, в 2% - высокий уровень агрессивности. У больных РА в</p>
--	--

структуре агрессивности достоверно преобладали показатели аутоагрессии, что необходимо учитывать при составлении комплексных лечебно-реабилитационных программ.

Получен патент на изобретение «Способ выделения нейтрофильных гранулоцитов из крови с использованием двухступенчатого градиента плотности йогексола» № 2739324, дата регистрации 22.12.2020 г. Способ обеспечивает выделение высокочистой нейтрофил-содержащей клеточной фракции при сохранении достаточной доли жизнеспособных нейтрофилов и предотвращении их активации. Производство градиентов для работы с клетками на основе йогексола до настоящего времени в РФ отсутствовало.

Получен патент на изобретение «Способ получения препарата для удаления ревматоидного фактора из крови больных ревматоидным артритом» № 2739352, дата регистрации 23.12.2020 г. Способ предусматривает пропускание крови через сорбент (полиакриламидные железосодержащие гранулы, в которых в результате эмульсионной полимеризации иммобилизован Fc-фрагмент иммуноглобулина G, полученный при папаиновом гидролизе и очистке нативного человеческого иммуноглобулина G) (ФГБНУ «НИИ КиЭР им. А.Б. Зборовского»).

Изучение нарушений клеточного и гуморального звена иммунной системы в патогенезе ревматоидного артрита путем оценки широкого спектра молекулярных (острофазовых показателей, уровня аутоантител, маркеров деструкции костной и хрящевой ткани, показателей цитокинового профиля) и клеточных (CD3+, CD3+CD4+, CD3+CD8+, CD3–CD16+CD56+, CD19+, FOXP3+ Т-лимфоцитов) биомаркеров выявило снижение уровня и функциональной активности FOXP3+ регуляторных Т-лимфоцитов, которое свидетельствует о существенном вкладе данной клеточной субпопуляции в патогенез заболевания и создает предпосылки для разработки новых методов терапии. Исследование показателей цитокинового профиля (уровень провоспалительных (ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-12, ИЛ-15, ИЛ-17, IFN- γ , ФНО- α) и противовоспалительных цитокинов (ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-9, ИЛ-10, ИЛ-13, ИЛ-1 ρ , Eotaxin), хемокинов (MIP-1, MIP- α , MIP- β , IP-10, ИЛ-8, MCP-1) и факторов роста (ИЛ-7, G-CSF, GM-CSF, FGF-bas, VEGF) показало, что измерение сывороточной концентрации провоспалительных цитокинов (ИЛ-6), хемокинов (IP-10), факторов роста (VEGF) позволяет более точно оценить клиническую активность ревматоидного артрита и выраженность воспаления в суставах по данным энергетического доплеровского картирования. Установлено, что матриксная металлопротеиназа-3 является перспективным маркером оценки активности заболевания, прогнозирования эффективности терапии, оценки возможности отмены генно-инженерных биологических препаратов при достижении ремиссии ревматоидного артрита.

	<p>Разработан алгоритм персонифицированной анти-В-клеточной терапии при наиболее прогностически неблагоприятных вариантах системных васкулитов, ассоциированных с антинейтрофильными цитоплазматическими антителами (АНЦА-СВ): устойчивая ремиссия отмечалась у 92% пациентов при удовлетворительном профиле безопасности лечения. Частота рецидивов заболевания составила 8%, при этом установлено, что рецидивы с поражением легких возможны у пациентов с гранулематозным полиангиитом на фоне полной деплеции CD19+ В-клеток (0%) в циркуляции. У пациентов, перенесших позднюю отсроченную нейтропению, связанную с анти-В-клеточной терапией, отмечена наибольшая продолжительность периода полной деплеции CD19+ В-клеток и отсутствие обострения болезни, что указывает на значение содержания нейтрофилов и их функции в развитии рецидива АНЦА-СВ. Полученные данные свидетельствуют в пользу возможного протективного значения анти-В-клеточной терапии в отношении развития тяжелого течения COVID-19.</p> <p>Впервые в отечественной практике на основании десятилетнего наблюдения большой когорты больных с различными ревматическими заболеваниями и панникулитами разработан алгоритм ранней и дифференциальной диагностики, позволяющий в 99% случаев классифицировать нозологический вариант панникулита. Установлена вариабельность клинических проявлений панникулита при ревматических заболеваниях, определяющаяся специфичностью уровней лептина, ФНО-α и генотипированием полиморфизма (LEP19A/G) гена LEP, (–174) G/C гена ИЛ-6 и (VNTR) гена ИЛ-1RA, при этом последние могут рассматриваться как перспективное дифференциально-диагностическое направление в изучении патогенеза заболевания. Определены клинические варианты заболевания в зависимости от морфологических патологических изменений, обусловленных васкулитом, в септах или дольках подкожно-жировой клетчатки. Впервые в мире разработана шкала активности панникулитов, позволяющая применять дифференцированный подход к назначению терапии и оценке ее эффективности. Предложенная методика является инновационным инструментом современной концепции Treat to target (обеспечение преемственности и контроля терапии, поддержание устойчивой ремиссии, снижение риска развития неблагоприятных реакций и др.).</p> <p>Наблюдение семей с редкими моногенными аутовоспалительными заболеваниями (AB3) позволило выявить среди них генетические мутации в гене NLRP3 в гетерозиготном состоянии T348M, R262W, A439V, V200M, Pro294Ser, установить особенности течения заболеваний у лиц разного возраста и разработать алгоритм действий врача при подозрении</p>
--	--

на криопирин-ассоциированные периодические синдромы (CAPS). В отличие от детей у взрослых с CAPS чаще определялись суставные и глазные проявления, тугоухость, стоматиты, у них была более поздняя диагностика заболевания. Получены доказательства эффективности лечения АВЗ ингибиторами интерлейкина-1 как у детей, так и взрослых при хорошей переносимости терапии.

Изучение экспрессии генов в крови больных остеоартритом перед эндопротезированием коленных суставов с целью прогнозирования возникновения боли после хирургического лечения показало, что высокая экспрессия гена катепсина S, гена катепсина K и низкая экспрессия гена тканевого ингибитора металлопротеиназы 1 могут указывать на возможное сохранение боли после операции, а при низкой экспрессии гена каспазы 3 и гена матриксной металлопротеиназы 9 риск развития боли после эндопротезирования значительно ниже. Экспрессия генов, ассоциированных с центральной сенситизацией, таких как ген фактора некроза опухолей α , ген интерлейкина 1 β , гены циклооксигеназы 2 и трансформирующего фактора роста β 1, для прогноза возникновения боли в области протезированного сустава оказались малоинформативны.

Установлено, что измерение концентрации полиглутаматов метотрексата методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием позволяет прогнозировать эффективность терапии метотрексатом у больных РА. При этом, определение 7-гидроксиметотрексата (7-ОН-МТ) через 4 и 12 недель от начала терапии имеет предсказательную ценность в отношении лечебного эффекта метотрексата через 12 и 24 недели, а значение 7-ОН-МТ, равное 4 нмоль/л, прогнозирует хороший ответ на лечение. Показано, что концентрация активных метаболитов метотрексата в эритроцитах и мононуклеарах не влияет на частоту и тяжесть нежелательных реакций.

Анализ причин тромбозов у пациентов с системной красной волчанкой без антифосфолипидного синдрома позволил выявить факторы, негативно влияющие на прогноз развития сосудистых окклюзий, а именно: полиморфизм генов гемостаза, наличие пороков клапанов сердца, мужской пол, начало заболевания после 40 лет, уровень IgG антител к кардиолипину выше 25 GPL.

Впервые в нашей стране оценено течение и исходы беременности у больных анкилозирующим спондилоартритом и показано, что активность заболевания не влияет на неонатальные исходы. Предикторами активности болезни на всем протяжении гестации являются отсутствие планирования беременности, значение индекса BASDAI, уровень боли в спине на момент зачатия и в первом триместре беременности, отмена генно-инженерных биологических препаратов в первом триместре беременности.

	НИИР им. В.А. Насоновой
100. Туберкулез, гранулематозные и другие заболевания легких	<p>Установлено, что созревание Т-лимфоцитов и их активация зависит от взаимодействия Т-рецепторов (TCR) с разнообразными антигенными пептидами в контексте конкретных аллелей МНС. До сих пор оставалось неясным, каким образом разнообразие этих аллелей регулирует репертуар TCR при селекции в тимусе не-иммунных Т-лимфоцитов. В ФГБНУ «ЦНИИТ» были выведены две линии мышей, отличающихся только по аллелям гена H2-A (МНС-II), а затем совместно с несколькими лабораториями проанализирован состав и репертуар TCR не-иммунных Т-клеток CD4⁺ в двух клеточных популяциях – эффекторных клеток (Tconv) и регуляторных клеток (Treg). По сравнению с резистентными к туберкулезу мышами H2-Ab у чувствительных к туберкулезу мышей H2-Aj в тимусе обнаружился дефицит клеток обеих популяций CD4⁺. На периферии происходило восстановление численности Treg, но не Tconv. Показано, что в контексте H2-Aj отбирается менее разнообразный репертуар TCR и охарактеризованы силы взаимодействия между антигенными пептидами и молекулами МНС-II с переменными участками TCR в контексте разных аллелей гена H2-A. Полученные данные раскрывают механизм и количественные характеристики того, как молекулы МНС-II регулируют первичное разнообразие рецепторов Т-лимфоцитов CD4⁺, которое принципиально важно для развития последующего адаптивного ответа на собственные и чужеродные антигены при аутоиммунных и инфекционных заболеваниях.</p> <p>В качестве потенциальных противотуберкулезных препаратов проведена проверка 100 новых компонентов на основе индола, в том числе 3-триазениндолов, синтезированных в ИНЭОС РАН. Тестирование велось методами обычного и тонкого титрования в отношении лабораторного вирулентного штамма <i>M. tuberculosis</i> H37Rv и клинического изониазид-резистентного штамма CN-40. Среди 100 соединений для дальнейших исследований были отобраны пять 3-триазениндолов, имеющих более высокую активность, чем все ранее проверенные производные индолов. Дополнительные исследования показали, что химическое присоединение к атому азота 2 в 3-триазениндовой структуре коротких липидных цепочек дополнительно усиливало подавление роста микобактерий в зараженных макрофагах мыши. Кроме того, мы показали, что ранее охарактеризованное соединение T112, обладающее высокой активностью, но плохой био-доступностью после введения мышам per os, проявляет заметную активность против микобактерий при внутривенном или аэрозольном введении.</p>

Установлено, что при химиотерапии инфицированных *M.tuberculosis* мышей рифампицином (90 дней) экспрессия генов множественной лекарственной устойчивости (МЛУ) клеток легкого *Mdr1a*, *Mgp1* и *Lrp1* выше в 6, 7,5 и 15 раз соответственно по сравнению с их экспрессией при лечении изониазидом. Предварительное длительное (в течение 6 мес.) содержание мышей на воде с добавлением рифампицина индуцирует устойчивость к этому препарату инфицированных животных, лечение которых становится менее эффективным, чем изониазидом. Впервые в экспериментах *in vivo* показана возможность формирования МЛУ клеток легкого к некоторым противотуберкулезным препаратам, в частности, рифампицину. Полученный результат будет способствовать повышению эффективности противотуберкулезной терапии.

Изучена модель провоспалительных макрофагов человека, полученных на 3-7 сутки дифференцировки культуры ТНР1. Установлено, что введение рифампицина в среду культивирования макрофагов повышает на 7-е сутки уровень экспрессии референсного гена *MDR1* в 1,7 раза. Впервые в экспериментах *in vitro* показана возможность формирования множественной лекарственной устойчивости макрофагов человека к рифампицину. Полученный результат будет способствовать повышению эффективности противотуберкулезной терапии.

Определены наиболее эффективные *in vitro* препараты в отношении различных клинически значимых видов нетуберкулезных микобактерий (НТМБ), изучены последовательности генома НТМБ в регионах, отвечающих за возникновение лекарственной устойчивости и выявление связи мутаций с ее фенотипическим проявлением. Показано, что каждый вид НТМБ имеет видоспецифичный профиль резистентности: штаммы *Mycobacterium avium complex* (MAC комплекс) и *M.abscessus* - устойчивы к большинству протестированных препаратов; *M.kansasii* и *M.xenopi* - чувствительны к большинству препаратов панели. Исследование фенотипической лекарственной чувствительности к линезолиду наиболее распространенных клинически-значимых штаммов НТМБ показало, что чувствительность к линезолиду варьировала в зависимости от вида микобактерии. Установлено, что существуют виды с оппозитной устойчивостью к линезолиду (MAC комплекс и *M.kansasii*). Биоинформатический анализ с использованием международных баз геномных последовательностей позволил определить структуру праймеров для секвенирования V-домена гена *rrl*, кодирующего 23S субъединицу рРНК для определения мутаций, ответственных за возникновение фенотипической лекарственной устойчивости штаммов *M.tuberculosis* к линезолиду. При анализе последовательности *rrl* штаммов МБТ, устойчивых к линезолиду, было выявлено 4 варианта однонуклеотидных

	<p>полиморфизмов в районе 2032 - 2814 сайтов гена, три из которых (G2032T, A2810C и G2814T) уже были описаны в литературе ранее, а замена G2685T была описана нами впервые (ФГБНУ «ЦНИИТ»).</p> <p>Установлено наличие сезонной динамики клинико-функциональных показателей у больных бронхиальной астмой в зависимости от уровня относительной влажности воздуха. Высокая влажность воздуха сопровождается увеличением числа больных с положительной реакцией дыхательных путей на гипоосмолярный стимул, возрастанием частоты респираторных симптомов, а также снижением контроля заболевания и показателей функции внешнего дыхания у больных с гипоосмотической гиперреактивностью дыхательных путей. Разработан способ прогнозирования контроля бронхиальной астмы во влажный сезон года, основанный на измерении степени бронхоконстрикции на гипоосмотический стимул.</p> <p>Определены клинико-функциональные особенности бронхиальной астмы у больных с сочетанной гиперреактивностью дыхательных путей на холодовой и осмотический стимулы. Установлено, что для данных пациентов характерны сниженный уровень контроля заболевания, а также более значимые нарушения механики дыхания и газообмена, затрагивающие как периферический, так и центральный отделы респираторного тракта</p> <p style="text-align: center;">ДНЦ ФПД</p>
101. Болезни глаз	<p>Разработана методика исследования зрительных функций при помощи портативного периметра, выполненного на базе шлема виртуальной реальности с возможностью применения в нестандартных условиях (у лежачих больных, при отсутствии центрального зрения и др.).</p> <p>Создан алгоритм оценки гипотензивной эффективности медикаментозного, лазерного и хирургического лечения глаукомы с учетом врожденных и приобретенных особенностей строения фиброзной оболочки глаза.</p> <p>Представлен новый способ оценки циклоторсии глазного яблока перед лазерной коррекцией зрения при астигматизме методом SMILE, который позволил обеспечить предсказуемость лазерного вмешательства, а именно предсказуемость сферического и цилиндрического компонентов целевой рефракции соответственно в 100% и 70% случаев, с достоверной разницей относительно контрольной группы ($p < 0,05$).</p> <p>Предложена оригинальная методика последовательной (наступательной) лазеркоагуляции сетчатки (ЛКС) по оригинальной технологии в качестве самостоятельного</p>

метода и в комбинации с хирургическими способами при лечении пациентов с РШ и ОС. Выработаны оптимальные алгоритмы для каждой из 5-ти групп наблюдений. На большом количестве наблюдений (124 глаза) определены четкие показания к проведению лазерного вмешательства.

Обнаружена взаимосвязь между наличием у пациентов ряда генотипов низкого, повышенного и высокого риска генов CFH, ARMS2 и клиническим течением заболевания у пациентов с возрастной макулярной дегенерацией (ВМД).

Доказана зависимость скорости прогрессирования ВМД от генотипа риска CFH rs1061170.

Выявлена высокая встречаемость нормального генотипа у здоровых лиц по двум вариантам генов CFH, ARMS2, что, в свою очередь, доказывает участие этих генов в развитии и прогрессировании ВМД. У пациентов с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) достоверной связи между наличием генотипов различных степеней риска полиморфизмов генов TIMP3 rs713685 и rs16944 (-511 C/T IL1 β) не обнаружено. Связь между наличием полиморфизма гена TIMP3 rs713685, rs16944 (-511 C/T IL1 β) и клиническим течением ВМД и ПОУГ также требует дальнейшего изучения.

Впервые для оценки потенциальных субклинических изменений сетчатки в макулярной зоне после различных методик факохирургии в сформированных согласно критериям включения и исключения группах использован комплексный структурно-функциональный подход, предполагающий сочетание оптической когерентной томографии и мультифокальной электроретинографии.

Сделан вывод о безопасности апробированных методик факохирургии (в том числе и фемтолазерного компонента гибридной факоемульсификации) в плане негативного влияния на структурное и функциональное состояние центральной зоны сетчатки.

На основании результатов проведенного клинического исследования разработана система дифференцированного подхода в хирургическом лечении больных буллезной кератопатией на базе эндотелиальной кератопластики.

Впервые в России проводится исследование метаболических нарушений у пациентов с наследственной оптической нейропатией, которые, возможно, является триггером развития митохондриальных заболеваний. У больных с наследственными оптическими нейропатиями выявлены метаболические изменения, требующие коррекции у носителей мутаций мтДНК в дальнейшем будут изучены особенности метаболизма витаминов. В рамках исследования выполняются новые для РФ научные и научно-технологические задачи.

	НИИГБ
Инвазивные технологии	
102. Хирургия сердца и сосудов	<p>Сравнительный анализ результатов исследования выявил преимущество экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) перед внутриаортальной баллонной контрпульсацией (ВАБК) при чрескожном коронарном вмешательстве (ЧКВ) высокого риска. Наилучшие результаты продемонстрированы по числу случаев полной реваскуляризации миокарда (34,4% пациентов в группе ЧКВ ЭКМО против 4,1% ЧКВ ВАБК $p=0,007$), что отразилось на показателях более низкого резидуального балла по шкале SYNTAX в группе ЧКВ ЭКМО (ЧКВ ЭКМО 8 [3;16] против 19,2[13,5;22] ЧКВ ВАБК $p=0,0001$) и в конечном счете реализовалось в достоверной разнице по числу МАССЕ (ЧКВ ЭКМО 24% против 54% ЧКВ ВАБК $p=0,04$) на годовом этапе наблюдения. Применение вено-артериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации по сравнению с ВАБК у пациентов, которым выполнялось ЧКВ высокого риска, сопровождается меньшей частотой развития синдрома полиорганной недостаточности (ПОН) за счет сохранения баланса доставки/потребления кислорода внутренними органами и предупреждения развития циркуляторной гипоксии, реализуя органопротективные эффекты.</p> <p>Показано, что прогрессирование атеросклероза в коронарных артериях, дисфункция шунтов, а также их сочетание примерно в равной степени являются причиной манифестации острого коронарного синдрома после операции коронарного шунтирования (40,0 %, 32,0 % и 28,0 %, соответственно). Наиболее часто поражаемым кондуитом в группах с дисфункцией шунтов и с комбинацией факторов является большая подкожная вена (70,8 % и 66,7 %, соответственно). Наиболее частой локализацией дисфункции данного кондуита определен анастомоз с правой коронарной артерией (45,8 % и 47,6 %, соответственно). Наиболее частая причина дисфункции шунтов - несостоятельность дистального коронарного русла (45,8 % и 66,7 %, соответственно).</p> <p style="text-align: center;">КПССЗ</p> <p>Внедрение собственного хирургического протокола позволит повысить экономическую эффективность и улучшить результаты хирургического лечения сложной категории пациентов с поражением всей аорты.</p> <p>Научная новизна исследования состоит в создании и внедрении в клиническую практику, практических рекомендаций и строгого алгоритма хирургического</p>

	<p>лечения. Протокол лечения комплексной патологии аорты, включающей ее расслоение и аневризматическую трансформацию будет применяться в профильных хирургических стационарах и федеральных центрах сердечно-сосудистыми хирургами, кардиологами и специалистами ультразвуковой, лучевой и функциональной диагностики, анестезиологами и реаниматологами в целях улучшения непосредственных и отдаленных результатов хирургического лечения этой категории пациентов.</p> <p>Целью исследования является повышение безопасности и эффективности комбинированных и сочетанных операций у больных ишемической болезнью сердца и с патологией клапанов как в ближайшем, так и в отдалённом послеоперационных периодах.</p> <p>Научная обоснованность технических, методологических решений позволит внедрить более безопасное и эффективное, по сравнению с этапными способами, одномоментное лечение ишемической болезни сердца, патологии его клапанного аппарата и атеросклеротического поражения каротидного бассейна. В настоящее время комбинированные и сочетанные операции на коронарных артериях, клапанах сердца и сонных артериях могут быть выполнены с низкими показателями частоты периоперационных осложнений и госпитальной летальности.</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
103. Хирургия легких	<p>У больных раком легкого с конкурирующими сердечно-сосудистыми заболеваниями разработан протокол отбора и алгоритм хирургической стратегии на симультанные, либо этапные операции с использованием торакоскопических и кардиохирургических технологий. Разработаны новые хирургические технологии - торакоскопические и роботические операции при новообразованиях дыхательных путей, целью которых является прецизионное удаление опухоли с реконструкцией трахеобронхиального дерева и без иссечения легочной паренхимы. Продолжаются усовершенствования операций у больных рубцовыми стенозами трахеи. Модифицирована техника операции у больных с трахеомалиацией, позволяющая закрывать обширные дефекты трахеи. Для пациентов с релаксацией диафрагмы различного генеза разработана и внедрена в клиническую практику торакоскопическая и робот-ассистированная пластика диафрагмы без применения сетчатых имплантов.</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
104. Травматология и ортопедия	<p>Разработана суставсберегающая методика хондропластики I плюснефалангового сустава с использованием коллагеновой матрицы, которая позволяет улучшить</p>

	<p>функциональные результаты хирургического лечения пациентов с остеоартритом и сократить сроки послеоперационной реабилитации.</p> <p>Предложена улучшенная хирургическая техника выполнения открывающей угол высокой тибиальной остеотомии, созданы специальный инструментарий и оригинальный фиксатор, которые способствуют снижению числа послеоперационных осложнений, связанных расклиниванием, фиксацией и костной пластикой, и, как следствие, улучшению функционального состояния коленного сустава и отдалению тотального эндопротезирования.</p> <p>НИИР им. В.А. Насоновой</p>
105. Трансплантация органов и тканей	<p>На основе комплекса современных высокотехнологичных диагностических методик проведена клинико-функциональная оценка эффективности операции БЛОК в лечении пациентов с первичным прогрессирующим кератоконусом. При этом разработана номограмма, позволяющая с учетом площади и зоны кератэктазии, подбирать кастомизированный аллотрансплантат. Впервые для подбора трансплантата учитывают индивидуальные показатели: ПЗО глаза, кератометрию (преломление центральной зоны роговицы, минимальную толщину роговицы). Это обеспечивает стабилизацию процесса эктазии при кератоконусе и повышение, как некорригированной, так и корригированной остроты зрения.</p> <p>НИИГБ</p> <p>Разработка хирургической стратегии диагностики, тактики хирургического лечения и ранней послеоперационной реабилитации у детей с распространенными опухолевыми поражениями печени с учетом количества пораженных секторов и вовлечения сосудов печени. Промежуточный анализ непосредственных и отдаленных результатов демонстрирует правильность разработки протоколов предоперационного обследования и выбора тактики хирургического пособия у пациентов исследуемой группы. В ходе исследования начата окончательная систематизация групп сравнения пациентов, формируется аналитическая база непосредственных и отдаленных результатов выполненных операций. Промежуточные результаты НИР находят практическое применение в клинической работе специалистов РНЦХ. Область применения результатов: детская хирургия, детская онкология, трансплантология. Рекомендации по практическому</p>

	<p>использованию результатов легли в основу тематических “Клинических рекомендаций Министерства здравоохранения РФ».</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
106. Реконструктивно-пластическая хирургия	<p>Разработана лекарственная пленка с медленным высвобождением вазоэндотелиального фактора роста (VEGF), испытана ее эффективность на модели повреждения стенки трахеи. На основании сравнительного исследования саногенетических закономерностей регенерации стенки трахеи после реконструктивной операции в контроле и при локальном воздействии VEGF выявлено уменьшение послеоперационного рубца на 31% при снижении показателей воспаления, увеличение площади сосудов при применении лекарственной пленки.</p> <p>Доказана перспективность локального применения VEGF в зоне репарации при повреждении стенки трахеи.</p> <p>(Соответствует ожидаемым результатам: повышение эффективности хирургического лечения, улучшение функциональных и эстетических результатов).</p> <p>Разработана методика реконструкции передней крестообразной связки (ПКС) с использованием ½ сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Изучены функциональные результаты артроскопического восстановления повреждения ПКС у пациентов после реконструкции ПКС аутооттрансплантатом с использованием сухожилия полусухожильной мышцы по транстибиальной методике (стандартный метод) и ½ сухожилия длинной малоберцовой мышцы по ретроградной методике (собственный метод).</p> <p>Установлено что реконструкция ПКС по ретроградной методике с использованием ½ сухожилия длинной малоберцовой мышцы, является более надёжным и эффективным, чем реконструкция ПКС по транстибиальной методике с использованием сухожилия полусухожильной мышцы, и является методом выбора при определении способа хирургического лечения.</p> <p>(Соответствует ожидаемым результатам: повышение эффективности хирургического лечения, улучшение функциональных и эстетических результатов).</p> <p>ИНЦХТ</p> <p>Показано преимущество в клинической эффективности разработанной нами методики проведения баллонной дакриопластики у пациентов с рецидивом дакриоцистита, при котором этиологическим фактором является стеноз и облитерация устья слезных канальцев,</p>

	<p>а также рубцовое заращение дакриостомы при условии анатомической адекватности ее наложения.</p> <p style="text-align: center;">НИИГБ</p> <p>В рамках НИР успешно апробирован и внедрен в практику метод реконструкции нижней челюсти с временным протезированием зубов, что позволило одномоментно достигать не только восстановления структуры удаленных тканей, но и функции жевания. Внедрение анапластологии позволило реабилитировать пациентов, у которых достижение оптимального эстетического результата собственными тканями было невозможно. Инъекционная аутотрансплантация жировой ткани (липофилинг, липографтинг, липотрансфер) позволяет устранять остаточные деформации после лоскутной пластики, либо, в отдельно взятых случаях, являться альтернативой перемещению кровоснабжаемого пластического материала.</p> <p style="text-align: center;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
107. Абдоминальная хирургия	<p>Результаты исследования направлены на повышение качества хирургического лечения пациентов за счёт применения высокотехнологичных методик с оптимизацией протоколов периоперационного ведения, включающего программу ускоренного выздоровления, профилактики несостоятельности анастомозов, снижения выраженности хирургического стресса и профилактики и коррекции послеоперационной саркопении, что создаст условия для повышения качества жизни пациентов и снижения частоты осложнений при проведении данных операций. Доказана безопасность и эффективность программы ускоренного выздоровления в сравнении с «традиционными» схемами ведения больных при реконструктивных вмешательствах на пищевode.</p> <p>Результаты, полученные в ходе выполнения данного проекта, могут быть использованы в сфере торакоабдоминальной хирургии с перспективой расширения использования на смежные области хирургии.</p> <p>Робот-ассистированная методика выполнения прямого уретероцистоанастомоза демонстрирует высокий уровень безопасности и воспроизводимости, также хорошую эффективность данной операции у больных с нарушением проходимости мочеточника в дистальной трети. Робот-ассистированная лапароскопическая пиелопластика (РАЛП) представлена как эффективный метод лечения стриктуры лоханочно-мочеточникового</p>

	<p>сегмента. РАЛП - безопасная и целесообразная процедура при лечении стриктуры лоханочно-мочеточникового сегмента.</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
108. Нейрохирургия	<p>Целью исследования является оптимизация различных методик хирургического лечения объёмных образований головного и спинного мозга с использованием современных методов интраоперационной визуализации. Разработан эффективный интраоперационный способ оценки степени инвазии опухолей в просвет венозного синуса головного мозга. Разработаны алгоритмы применения интраоперационной сонографии при различных опухолях и сосудистых мальформациях головного и спинного мозга.</p> <p>Разработанные алгоритмы и методика применения интраоперационной сонографии в хирургии опухолей и сосудистых мальформаций головного и спинного мозга позволяет уменьшить хирургическую травму ткани мозга, точно локализовать патологический процесс, оценить его характер, объем и идентифицировать окружающие анатомические структуры сегмента.</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
109. Анестезиология и реаниматология	<p>Установлено, что проведение иммунологического мониторинга в периоперационном периоде кардиохирургических операций в условиях искусственного кровообращения позволяет прогнозировать развитие осложненного течения послеоперационного периода, обусловленного формированием индуцированной иммунной супрессии и, в особо неблагоприятных вариантах, – развития инфекционных осложнений и сепсиса. Оценка вероятности развития инфекционных осложнений и персистенции ПОН дает обоснование к использованию протоколов лечения, а именно: использование активной реабилитации, смены метода детоксикации в пользу начала сорбции цитокинов и эндотоксина, обоснование использования иммуноориентированных нутритивных смесей.</p> <p>Доказано, что интраоперационный отказ от компонентов донорской крови у детей, оперированных по поводу коррекции врожденных септальных пороков сердца, является безопасным для пациента в интра- и послеоперационном периоде. Установлено, что отказ от трансфузии у детей, оперированных по поводу коррекции врожденных септальных пороков сердца, характеризует группу пациентов как свободную от послеоперационного делирия, достоверно более низкими значениями маркеров интраоперационного повреждения нейроваскулярной единицы и благоприятным течением интра- и послеоперационного периода. Разработана и внедрена новая медицинская технология вакуумной</p>

	<p>ультрафильтрации перфузата экстракорпорального контура, позволяющая осуществлять операции без использования компонентов донорской крови или снижать объем трансфузии.</p> <p style="text-align: center;">КПССЗ</p> <p>Область применения разработок, являющихся результатом исследования, следует оценить как принадлежащую анестезиологическому обеспечению всех видов и направлений развития торакальных хирургических вмешательств. Опираясь на результаты, сформулированные по завершении двух этапов исследования, сформировалось направление прецизионного выбора методов анестезии и респираторной поддержки, соответствующих требованиям современных торакальных хирургических вмешательств, в том числе сочетанных и симультанных, а также для пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями систем дыхания и кровообращения.</p> <p>В исследовании анализируются взаимосвязи между периоперационными факторами риска и различными клиническими фенотипами органных дисфункций в послеоперационном периоде. На основании данных клинико-экспериментального исследования оценено влияние периоперационных факторов риска на клиренс токсичности ароматических микробных метаболитов. Определена панель клинических признаков и лабораторных маркеров для принятия решения о начале и завершении экстракорпоральной терапии при различных вариантах течения органных дисфункций. В экспериментальной части работы проведена оценка емкостных возможностей по элиминации эндотоксина различными сорбционными устройствами. Разработан протокол проведения персонализированной целенаправленной последовательной экстракорпоральной терапии у пациентов с различными фенотипами послеоперационных органных дисфункций.</p> <p style="text-align: center;">РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p> <p>Молекулярные маркеры геморрагического инсульта. Выявлена динамика содержания кандидатных молекулярных биомаркеров в сыворотке крови пациентов с геморрагическим инсультом, которая, вероятно, отражает процессы альтерации и регенерации, соответствующие стадиям инсульта. Использование выявленных в результате исследования кандидатных молекулярных биомаркеров, после соответствующей валидации, перспективно в комплексной диагностике, мониторинге лечения и реабилитационных мероприятий у пациентов с геморрагическим инсультом в критических состояниях.</p>
--	---

	<p>Молекулярные механизмы органопротективных свойств ингаляционного анестетика ксенона при критических состояниях. Изучены молекулярные механизмы противовоспалительного и органопротективного действия ингаляционного анестетика ксенона. Полученные данные указывают на способность ксенона снижать экспрессию провоспалительных генов в нервной ткани на модели травмы головного мозга. Использование ксенона при тяжелом повреждении головного мозга позволяет предотвратить патогенетически значимую избыточность посттравматических воспалительных реакций и нейрональную гибель. Это станет основой для разработки методов применения ксенона с целью органопroteкции при критических состояниях, что позволит снизить летальность в данной категории больных в критических состояниях.</p> <p>ФНКЦ РР</p>
110. Инфекции в хирургии	<p>Использование вакуумных систем при осложненных инфицированных ранах позволило значительно улучшить результаты лечения больных с гнойно-септическими осложнениями.</p> <p>Разработаны и внедрены методы диагностики сепсиса на ранних стадиях его развития: 1) определение в крови циркулирующих микробных метаболитов, 2) определение концентрации эндотоксина в крови, 3) использование биомаркеров органических повреждений (цитокины, фактор некроза опухоли, NGAL, молекула KIM-1, высокочувствительный тропонин I и др.)</p> <p>Усовершенствован и внедрен комплекс современных методов экстракорпоральной детоксикации: 1) сорбционные методы удаления избытка цитокинов и эндотоксина; 2) лечение полиорганной недостаточности с применением экстракорпоральных методов гемокоррекции.</p> <p>РНЦХ имени академика Б.В. Петровского</p>
111. Разработка материалов, изделий, инструментария, приборов медицинского назначения для хирургии	<p>С целью повышения гемосовместимости и устойчивости к тромбообразованию проведено формирование на внутренней поверхности сосудистых графтов гидрогелевого покрытия из поливинилпирролидона с последующим введением в него антитромбогенных препаратов: нефракционированного гепарина и илопроста, что обеспечило 6-месячную проходимость сосудистых протезов PNBV/PCL/GFmix/Гепарин/Илопрост в 62,5%, а через 18 месяцев – в 50% случаев. В проходимых протезах сформировались основные элементы новообразованной сосудистой ткани и отсутствовали признаки кальциноза стенок. Однако скорость резорбции трубчатого каркаса PNBV/PCL, имплантированного в сонную артерию</p>

	<p>овцы, превысила скорость деградации PCL и PHBV, указанную в литературе и полученную в собственных экспериментах на модели крысы, что привело к аневризмообразованию всех проходимых графтов, что требует продолжения исследований.</p> <p>В результате проведенных работ были получены биосовместимые термопластичные композитные полимеры на основе поли(стирол-блок-изобутилен-блок-стирол)а (СИБС) и углеродных наноматериалов (УНМ). Увеличение содержания УНМ позволило повысить прочность пленок до четырех раз по сравнению с исходным чистым полимером СИБС (до 16,48 МПа). Включение УНМ в матрицу СИБС привело к повышению гидрофильности композитных пленок, минимальное значение контактного угла смачивания составило $63,9 \pm 3.2^\circ$, в то время как цитотоксичность в отношении эндотелиальных клеток не была отмечена. Полученные результаты свидетельствуют, что СИБС-УНМ может стать перспективным материалом для изготовления имплантируемых устройств, таких как створки полимерного клапана сердца.</p> <p style="text-align: right;">КПССЗ</p>
<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</p>	
<p>112. Разработка фундаментальных проблем экологии человека и гигиены окружающей среды как научной основы государственных мероприятий по охране здоровья населения России и обеспечения биобезопасности</p>	<p>Целью исследований является разработка подходов к оценке безопасности биотехнологической продукции растительного происхождения, полученной с использованием инновационной генно-инженерной технологии РНК-интерференции и системы редактирования генома CRISPR-Cas. Проведен анализ научной информации и существующих подходов при изучении иммунного статуса крыс, разработан дизайн эксперимента для расширения комплекса аллергологических исследований, выполняемых при оценке безопасности биотехнологической продукции. Предложена новая формула полусинтетического рациона с модифицированным белковым компонентом; завершен сравнительный анализ существующих методов исследования теломер и активности теломераз; рассмотрена возможность использования теломер и теломеразной активности в токсикологических исследованиях.</p> <p>Проведена экспертная оценка метода идентификации генно-инженерно-модифицированной сои второго поколения, линия DAS-81419-2; проанализированы результаты выборочного контроля за пищевой продукцией, имеющей генно-инженерно-</p>

	<p>модифицированные аналоги; проведен пострегистрационный мониторинг за безопасностью биотехнологической продукции растительного происхождения первого поколения</p> <p>.Исследовано содержание микотоксинов в специях и пряностях разрабатываемым методом ВЭЖХ-МС/МС. Показано, что по суточное поступление афлатоксина В1 при потреблении перца чили, паприки, имбиря, мускатного ореха составляет 10,2%-44,6% и 0,7%-5% от суммы всех микотоксинов, поступающих с суточным рационом питания.</p> <p>Доработан метод подготовки проб к проведению анализа органического и неорганического мышьяка в морепродуктах с высоким содержанием белка. Проанализировано 76 образцов морепродуктов. Оформлена заявка на изобретение. Проведен анализ объемов производства в Российской Федерации аквакультуры, где возможно использование гормональных средств. Показано, что 93% производимой продукции приходится на рыбу: карп (36%), толстолобик (20%), форель (19%) и семга (11%). Отработаны основные параметры метода определения содержания стероидных гормонов в рыбе с использованием метода ВЭЖХ-МС/МС.</p> <p>Наработаны опытные партии ферментного препарата (ФП) комплекса протеаз и α-амилаз на основе генетически модифицированного штамма <i>Aspergillus awamori</i> Xyl-T-15 и комплекса протеаз (пенициллопепсин) из мутантного штамма <i>Penicillium verruculosum</i> PER. В экспериментах на крысах (92 суток) для ФП из <i>A.awamori</i> Xyl-T-15 показано, что основным органом-мишенью токсического воздействия является печень с признаками усиления апоптоза; NOAEL установлена на величине 10 мг/кг массы тела в сутки. Для ФП из <i>P.verruculosum</i> PER показано изменение поведенческих реакций животных, нейтрофилопении и тромбопении при дозе 1000 мг/кг массы тела.</p> <p>Проведено исследование по влиянию сорбентов (углей), флокулянтов (оклеивающих веществ) и ФП на показатели качества водок, настоек и морсов. Уголь ДАС показал лучшую эффективность очистки водки. Использование оклеивающих материалов приводит к повышению стабильности настоек при хранении. В спиртованных морсах обработанных ФП отмечено снижение массовой доли железа, что способствует увеличению срока их годности. Разработан ингредиентный состав и технология приготовления 49 новых спиртных напитков. Разработан Проект МР «Перечень вкусоароматического растительного сырья (растения и их части) для изготовления ликероводочных изделий».</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>Исследованиями установлено, что влияние комплекса негативных факторов приводит к существенному снижению у населения промышленных центров, как общей</p>
--	---

	<p>продолжительности жизни (средний показатель потерянных лет жизни составил 10 лет у мужчин и 4,6 лет у женщин), так и продолжительности здоровой жизни (12,5 и 13,2 года, соответственно). Анализ уровней профессионального риска у работников алюминиевой промышленности показал, что безопасный стаж работы составил для: электролизников – 11,4 года, анодчиков – 12,5 лет, крановщиков – 13,1, оператор по обслуживанию электролизных ванн – 11,9 лет, оператор по обслуживанию кранов – 15 лет.</p> <p>Разработана математическая модель оптимизации условий пробоподготовки биомаркера экспозиции ПАУ 1–ОНРуг в моче. Применение данной методики позволило выявить достоверные различия уровней содержания 1-ОНРуг среди различных групп профессий, их зависимость от степени воздействия ПАУ, что свидетельствует о надежности и достоверности результатов анализа биосред. Разработанная методика патентоспособна.</p> <p style="text-align: center;">ВСИМЭИ</p> <p>Выявлена специфика иммуновоспалительных механизмов развития профессиональной патологии у работников угольной и алюминиевой промышленности: у шахтеров с пылевой патологией легких с дыхательной недостаточностью отмечено угнетение основного показателя гуморального иммунитета, что приводит к присоединению инфекции бронхолегочной системы и увеличению выраженности воспаления; у металлургов с хронической фтористой интоксикацией выявлено угнетение первичного гуморального иммунного ответа, способствующее развитию инфекционно-воспалительных процессов в различных органах. Показано, что в развитии профессиональной патологии лёгких ключевую роль играет комплексное взаимодействие генетических и средовых факторов. Выявлены генотипы, выступающие маркерами развития ППЛ у шахтёров: GG IL-6 и GSTT1(+).</p> <p>Проведена идентификация выбросов в воздушный бассейн Новокузнецка от стационарных источников крупной углеобогащательной фабрики с учетом опасности каждого из компонентов выбросов. Произведен отбор наиболее опасных ингредиентов выбросов для дальнейшей оценки риска здоровью жителей города.</p> <p style="text-align: center;">НИИ КППЗ</p>
113. Изучение закономерностей и механизмов влияния факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работающих	<p>Для прогнозирования риска потери слуха от шума, вибрационной болезни разработаны математические модели и технологии расчётов, определены показатели и критерии риска.</p>

	<p>Разработаны проекты Руководств по оценке профессионального риска, гигиеническим критериям и классификации условий труда на основе риск-ориентированной концепции регламентации производственных факторов.</p> <p>Обосновано применение методов дозиметрии для сопоставления гигиенических регламентов магнитной составляющей электромагнитных полей в различных частотных диапазонах и ее гигиенические регламенты в диапазонах частот $\geq 3,0 - 30,0$ МГц и $\geq 50,0 - 300,0$ МГц.</p> <p>Научно обоснованы методы и критерии оценки киберфизических систем. Разработана структурная схема информационной нагрузки на оператора в эргатических системах и таксономический алгоритм менеджмента профессиональных рисков.</p> <p>Разработаны критерии для квантификации профессиональных рисков нарушений репродуктивного здоровья работников, включающие количественную оценку рисков и тяжесть клинических исходов, и алгоритм прогнозирования нарушений репродуктивного здоровья работников на основе расчета риска нарушений репродуктивного здоровья.</p> <p>В целях совершенствования методов оценки биологического ответа и подходов к нормированию актуальных промышленных химических веществ определена математическая зависимость безопасных уровней воздействия от биологических параметров лекарственных средств.</p> <p>Выполнен анализ динамики условий труда и состояния здоровья населения трудоспособного возраста по показателям заболеваемости с временной утратой трудоспособности, первичной заболеваемости и первичной инвалидности в России и в ряде промышленных регионов.</p> <p>Научно обоснованы подходы к разработке критериев и методов оценки напряженности трудового процесса, с выделением нового показателя определения интеллектуальных нагрузок – «работа с информационной нагрузкой и творческим содержанием».</p> <p>У работников управленческого аппарата установлено: значительное распространение пограничной артериальной гипертонии (ПАГ) в группах 30-39 и 40-49 лет, низкая представленность «слабого» типа нервной системы у лиц с ПАГ, более высокий уровень диастолического давления у «пограничных гипертоников» с «сильным» типом нервной системы, склонность к ригидности аффекта в группе работников с пограничной артериальной гипертонией, что будет использовано в решении проблем обеспечения трудового долголетия.</p>
--	--

	<p>По результатам медико-генетических исследований для повышения адаптационных способностей организма различными неспецифическими способами при проведении своевременной коррекции предложено выявлять гетерозиготный генотип (G/A) гена SOD1 (G7958A), что формирует группы повышенного риска развития артериальной гипертензии.</p> <p>Разработаны методологические подходы к выявлению ранних признаков профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний органов дыхания (хронического пылевого необструктивного бронхита), опорно-двигательного аппарата (радикулопатии пояснично-крестцового уровня, связанной с физическими перегрузками), заболеваний, связанных с воздействием охлаждающего микроклимата, критерии ранних признаков воздействия свинца на организм работающих. ранних проявлений профессионального фотоконтактного дерматита у работающих от воздействия определенных производственных факторов. Изучена информативность исследования лабораторных показателей системы цитокинов для оценки риска развития и прогнозирования тяжести течения профессиональной ХОБЛ. Показана значимость исследования генетических полиморфизмов IL1b (rs16944), IL4 (rs2243250), MMP9 (rs17576) в качестве маркеров предрасположенности к развитию асбестообусловленной бронхолегочной патологии.</p> <p style="text-align: center;">НИИ МТ</p> <p>Получены первые данные изучения состояния участников кратковременных экспедиций на Север по сравнению с постоянными жителями средней полосы и Заполярья. У участников экспедиций на Север выявлены более низкие (по сравнению с обеими группами контроля) и не изменяющиеся за время экспедиций величины общей мощности спектра частоты сердечных сокращений при сниженных величинах систолического барорефлекса; повышенные (по сравнению с жителями Севера) величины общей мощности спектра систолического АД, снижающиеся за время экспедиции при одновременном снижении его величин.</p> <p>Исследование эффектов лактоферрина после острого гамма-облучения в сублетальной дозе показало, что его введение позволило увеличить выживаемость и среднюю продолжительность жизни облученных в течение эксперимента.</p> <p>При анализе срезов разных отделов мозга испытуемых, принимавших наночастицы серебра с питьевой водой, доказано, что данные наночастицы проникают в головной мозг.</p>
--	---

Данный факт доказывает возможность негативных последствий приема препаратов коллоидного серебра на центральную нервную систему.

При исследовании действия растворов наночастиц серебра на клеточный цикл эндотелия показано, что они вызывают перераспределение долей клеток между G1 и S фазами, а именно, увеличение доли клеток в S-фазе, что указывает на остановку (арест) клеточного цикла эндотелия на стадии синтеза ДНК.

НИИ ОПП

Доказано, что воздействие винилхлорида в производственных условиях увеличивает риск развития артериальной гипертонии у лиц-носителей генотипа C/C полиморфного варианта Leu28Pro гена APO E, генотипа T/T полиморфного варианта C786T гена eNOS3 и генотипа T/C полиморфного варианта Met235Thr гена AGT. Протективным действием в отношении развития артериальной гипертонии у рабочих производства винилхлорида обладают аллель G и генотип C/G полиморфного варианта Ser447Ter гена LPL.

Выявлены особенности возрастной ассоциированности показателей, что отражает суммарное влияние биологических особенностей метаболических процессов в растущем организме, нарушений структуры рациона питания и дефицита йода. На фоне общего снижения первичной заболеваемости и распространенности алиментарно зависимой патологии у детей в последние годы зарегистрировано увеличение не только частоты ожирения, но и заболеваний щитовидной железы. Коррекция последствий экспериментальной свинцовой интоксикации на фоне гипотиреоза биофлавоноидом дигидрокверцетином приводит к стабилизации изменений функционального состояния сердечно-сосудистой системы, полному восстановлению структурных нарушений почечной ткани и положительной тенденции морфологических изменений в паренхиме печени, в связи с чем он может быть рекомендован к доклинической апробации лечения последствий интоксикаций тяжелыми металлами, отягощенных метаболическими нарушениями.

При изучении особенностей энергетического обмена головного мозга у пациентов с профессиональными заболеваниями, обусловленными воздействием физических факторов, выявлено усиление церебральных энергозатрат в центральных, височных и теменных отделах, что свидетельствует о функциональном напряжении головного мозга и снижении его резервных возможностей с преимущественной дисфункцией дизэнцефальных отделов мозга.

Установлено, что у пациентов с вибрационной болезнью (ВБ) ухудшение когнитивных функций сопровождается гиперпродукцией IL-4, IL-8, IFN- γ и увеличением

	<p>уровня постоянного потенциала мозга. В результате пилотных исследований выявлены различия частот носительства AA и AG генотипов (повышение ($p = 0,03$) и понижение ($p = 0,04$) соответственно) полиморфного варианта HSPA1B (+1267A/G) гена у пациентов с ВБ, вызванной локальной вибрацией.</p> <p>Необходимо дополнить Перечень профессиональных заболеваний и Перечень вредных и опасных производственных факторов и работ, при которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (Приказ Минздрава РФ № 302н), относительно медицинских работников, условия труда которых связаны с высоким нервно-эмоциональным напряжением, в том числе, во время работы в экстремальных условиях, связанных с пандемией COVID-19.</p> <p style="text-align: right;">ВСИМЭИ</p>
<p>114. Разработка фундаментальных проблем в области сохранения и укрепления здоровья детей и подростков</p>	<p>Изучались ассоциации показателей опросника SDQ (The Strengths and Difficulties Questionnaire) с генотипами rs3796863 гена CD38, контролирующего выброс окситоцина, и rs53576 гена рецептора окситоцина OXTR у подростков 12–18 лет в трёх крупных городах Сибири (Красноярск, Абакан, Кызыл). Результаты показали, что в подростковом периоде высокая функциональная активность окситоцина может вызывать некоторые негативные эффекты, такие как эмоциональная нестабильность у девочек-носительниц аллеля A rs3796863 младшего подросткового возраста (12–14 лет) и эмоциональные нарушения у мальчиков-носителей генотипа GG rs53576 старшего подросткового возраста (15–18 лет).</p> <p>Данный результат подтверждает гипотезу о чрезмерной социальной чувствительности, опосредованной окситоцином, которая может приводить к некоторым психосоциальным проблемам в подростковом периоде.</p> <p>Проведено крупнейшее по объёму выборки (3055 респондентов 12-18 лет) исследование распространённости и коморбидности интернет-зависимости у российских подростков с использованием валидизированного психометрического инструмента (шкала CIAS). На основании анализа создана Технология оценки психосоматических последствий интернет-зависимости у подростков.</p> <p>На основе обработки и анализа массива данных, внесенных в программы ЭВМ, возможна оценка наличия, структуры и различных градаций анализируемого эмоционального состояния (уровня личностной и ситуационной тревожности, дистресса, тревоги, депрессии, соматизации).</p> <p style="text-align: right;">НИИ медицинских проблем Севера ФИЦ КНЦ СО РАН</p>

Определены особенности паттерна сна у школьников старших классов с избыточной массой тела и ожирением, свидетельствующие об изменении его гомеостаза при эндокринной патологии и играющие роль адаптивного механизма, нивелирующего нарушение системы психологических защит в условиях ежедневных стрессовых воздействий. Показано, что при определенных условиях (увеличении степени ожирения, появлении дыхательных расстройств во сне) возникает напряжение систем саморегуляции и возможен срыв механизмов адаптации, приводящий к формированию тяжелых психоневрологических и соматических расстройств. Выявлены особенности микроструктуры сна у высокоинтеллектуальных школьников в качестве нейрофизиологических критериев нейрокогнитивного развития, а также специфических маркеров нейропластичности для создания оптимальных условий процессов консолидации и реорганизации памяти при интенсификации обучения у детей и подростков.

НЦПСЗРЧ

При исследовании плацент при невынашивании беременности и мертворождениях, а также в пробах органов при ранней неонатальной смертности, в 58% случаев обнаруживаются микроорганизмы, колонизирующие генитальный тракт женщины (стрептококки, микоплазмы, уреаплазмы) или широко распространенные персистирующие, репродуцирующиеся в лимфоцитах человека, герпесвирусы (CMV, HHV-6). Внутриутробные инфекции могут относиться к предотвратимым причинам перинатальной смертности и служить существенным резервом для ее снижения.

Выявлены медико-социальные факторы риска формирования бронхолегочной дисплазии у детей. С использованием разработанной программы на этапе планирования и на ранних сроках беременности составляется прогноз, на основании которого предлагается программа оптимизации профилактических мероприятий по улучшению здоровья матери и будущего ребенка.

Оценка факторов патогенности бактерий, выделенных респираторных проб детей с внебольничной пневмонией, выявил фенотипические особенности условно-патогенных бактерий, которые могут быть использованы в клинической практике для оценки этиологического значения микроорганизмов, выделенных из трахеального аспирата у больных пневмонией.

Проведенный, в рамках первого мультицентрового исследования в Российской Федерации анализ распределения серотипов пневмококков в носоглотке здоровых детей в

	<p>возрасте до 6 лет, после введения в национальный календарь прививок вакцинации против пневмококка 13-валентной конъюгированной вакциной (ПКВ13), позволил установить значительное снижение распространенности серотипов, связанных с вакциной, и появление серотипов, не связанных с вакциной.</p> <p>Уровень выявленных астмоподобных симптомов у подростков Хабаровского края является самым высоким среди регионов России и значительно превышает уровень на близлежащих территориях. В связи с большей частотой и тяжестью симптомов в сельском районе предположено, что наряду с атопическим процессом в бронхах, социально-экономические факторы, доступность медицинской помощи, особенно специализированной, оказывают большее влияние на частоту встречаемости астмоподобных симптомов.</p> <p>У пациентов с неконтролируемым течением БА в 50% случаев выявлена персистенция вируса герпеса человека 6 типа (ВПЧ 6), в 25% - вируса Эпштейн-Барр (ВЭБ). Выявлены ассоциации с клинико-иммунологическими показателями и дозами применяемых глюкокортикоидов.</p> <p>Исследование полиморфизмов генов молекул сигнальных путей Толл-подобных рецепторов (TLR) у больных бронхиальной астмой выявило ассоциации между наличием однонуклеотидных замен в генах TLR 4 и 9 (TRL4-Asp299Gly, TRL4-Ghr399Ple, TLR9-T1237C, TLR9-A2848G) с особенностями показателей иммунитета и более легким течением заболевания, лучшим ответом на терапию и более полным контролем над ним. Более тяжелое течение заболевания и худший ответ на терапию ассоциированы с мутацией TLR 2 (с заменой Arg753Glu). Полученные данные дают возможность персонализировать подходы к диагностике, профилактике и терапии заболевания.</p> <p>Несмотря на единый геохимический регион проживания, у больных бронхиальной астмой выявлено достоверное снижение содержания меди, селена, цинка и повышение свинца, никеля, кобальта в крови. По мере нарастания тяжести заболевания отмечено более выраженное падение уровня селена, меди и рост свинца, марганца, лития. Степень воздействия солей металлов (свинца, селена) на мембраны эритроцитов достоверно зависит от тяжести бронхиальной астмы. Полученные данные открывают возможности индивидуализации прогнозирования, диагностики и коррекции микроэлементных нарушений при бронхиальной астме.</p> <p>У детей хронические неспецифические заболевания легких сопровождаются увеличением содержания в периферической крови доли гранулоцитов со сниженным</p>
--	---

мембранным потенциалом митохондрий. Митохондриальная дисфункция гранулоцитов снижает интенсивность фагоцитарных реакций, ведет к истощению адаптационных резервов иммунокомпетентных клеток крови и может приводить к повышенной восприимчивости к вирусно-бактериальной инфекции с частыми обострениями заболевания.

Выявлен прямой цитопротективный эффект эхинохрома А в первичной культуре пульмональных фибробластов белых крыс в условиях окислительного стресса. Полученные результаты открывают перспективы использования препарата для увеличения устойчивости клеток к повреждающим воздействиям (ХФ ДНЦ ФПД – НИИ ОМиД).

Проведен анализ медико-демографических показателей по охране здоровья матери и ребенка за 2000-2018 гг. по Республике Саха (Якутия). В базу данных включены все случаи рождения, смерти, первичной и общей заболеваемости населения за 2000-2018 гг. Проведенный контент-анализ медико-демографических показателей за исследуемый период с 2000 по 2018 гг. в арктической зоне Якутии выявил следующие положительные тенденции: высокие средние показатели рождаемости (18,4‰), высокая доля нормальных родов (66,2%), отмечается стойкое снижение среднего показателя младенческой смертности до 2,0 ‰, отсутствие случаев материнской смертности. Отмечаются эффективные способы использования ресурсов здравоохранения и положительные индикаторы эффективности.

Проведено исследование с целью изучения распространенности и структуры ювенильных идиопатических артритов в Республике Саха (Якутия) и выявления некоторых особенностей данной нозологии у детей коренного населения. В ретроспективное исследование включены 170 больных детей с диагнозом ювенильный идиопатический артрит, госпитализированных в кардиоревматологическое отделение Педиатрического центра РБ№1-НЦМ с 2009 по 2017 гг. Распространенность ювенильного идиопатического артрита у детей до 18 лет в Якутии составила 64,3 на 100 000 населения, у детей до 14 лет распространенность составила – 67,2; у подростков – 47,3 на 100 000 населения. В результате выявлено, что в разных районах Якутии частота вариантов ювенильного идиопатического артрита различна, наиболее встречаемый - энтезит-ассоциированный артрит. Из особенностей ювенильного идиопатического артрита у детей коренного населения отмечено преобладание пациентов мужского пола, а также значительно высокая наследственная отягощенность. Высокая частота антигена HLAB27 ассоциируется с ювенильным идиопатическим артритом у детей коренного населения вдвое чаще, чем у детей-европеоидов. Дети коренного населения несколько чаще имели поражение тазобедренных, коленных суставов и крестцово-подвздошных сочленений и относительно реже мелких суставов стоп.

	ЯНЦ КМП
115. Проблемы питания	<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>Разработан проект новых «Норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».1. Проведен анализ фактического питания различных групп взрослого и детского населения Российской Федерации в зависимости от уровня доходов по данным обследования рационов питания, проведенного Росстатом во всех субъектах Российской Федерации в 2018 г. С использованием этих данных разработаны 6 базовых стандартных наборов пищевых продуктов и 6 базовых улучшенных наборов пищевых продуктов в соответствии с рациональными нормами потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания. Результаты этого раздела работы могут быть использованы при подготовке проекта постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении Методических рекомендаций по определению потребительской корзины для</p>

основных социально-демографических групп населения в субъектах Российской Федерации». Разработаны 3 варианта индексов здорового питания (ИЗП), основанных на эпидемиологических данных о фактическом питании населения России и принятых в стране критериях и принципах здорового питания. Критерии балльной оценки компонентов-индикаторов ИЗП разработаны с учетом современных представлений о величинах потребления наиболее важных групп пищевых продуктов, а также уровней потребления критически значимых факторов риска хронических неинфекционных заболеваний. Таким образом, отдельные варианты ИЗП были сконструированы с включением различных групп пищевых продуктов, нутриентов и их комбинаций. Показана чувствительность ИЗП к изменениям характера питания и их применимость для мониторинга питания населения в зависимости от социально-экономических и демографических факторов. При анализе ИЗП при различном денежном доходе семьи показано что ИЗП увеличивается с увеличением дохода, но только до 4-ого квинтиля доходов, затем снижается в 5-ом квинтиле до величин 3-ого квинтиля. Показано, что высокий уровень доходов семьи не обязательно формирует здоровый тип питания членов семьи. Вместе с тем, уровень доходов до определенного уровня существенно увеличивает ИЗП членов домохозяйства.

Проведен анализ пищевой матрицы, представляющей собой комплекс полифенольных соединений экстракта ягод черники с гречневой мукой и проведена модификация органолептических характеристик разработанного функционального пищевого продукта за счет включения в технологию его получения дополнительных стадий. Разработан дизайн эксперимента по доклинической оценке *in vivo* разрабатываемой пищевой матрицы (комплекса полифенольных соединений экстракта ягод черники с гречневой мукой) на модели ожирения у лабораторных животных мышей-самцов линии C57BL/6с. Установлено, что введение в рацион лабораторных этого продукта оказывает гипогликемическое и гиполипидемическое действие при отсутствии негативного влияния на показатели, характеризующие тревожность, краткосрочную и долгосрочную память животных. Разработан протокол оценки эффективности диетического рациона с включением пищевой матрицы на основе экстракта из сухих ягод черники у больных с метаболическим синдромом.

В ходе выполнения работы за отчетный период проведен анализ органолептических свойств разработанных специализированных пищевых продуктов и их модификация с учетом вкусовых предпочтений потребителей. Разработан проект технической документация на опытную партию СПП, в лабораторных условиях выработан СПП-1 в количестве 10,5 кг, расфасован в индивидуальную упаковку массой 30 г, проведены

	<p>исследования показателей безопасности, подтвердившие соответствие продукции действующим нормативным документам. Проведен анализ особенностей питания в домашних условиях больных с неалкогольной жировой болезнью печени, а также исследование эффективности и безопасности специализированного пищевого продукта СПП-1. Обследовано с использованием комплекса методов 20 больных НАСГ.</p> <p>ФИЦ питания и биотехнологии</p>
<p>116. Проблемы организации здравоохранения и медицинской науки</p>	<p>Комплексный анализ популяционного риска болезней системы кровообращения в различных социально-экономических, этнических группах населения Кемеровской области показал, что наличие высшего образования ассоциировалось: со снижением риска возникновения ожирения, артериальной гипертензии (АГ), гипертриглицеридемии, с увеличением уровня липопротеидов низкой плотности, со снижением индекса массы тела, со снижением уровня систолического и диастолического артериального давления (АД). Получены новые данные об ассоциации достижения целевого уровня АД с генетическими особенностями у малочисленных народов (шорцев): аллель А в гомозиготном состоянии гена ADRB1 определял индивидуальные различия в фармакологическом ответе на β-адреноблокаторы. Результаты являются основой персонифицированной стратегии выбора антигипертензивного препарата в этой когорте.</p> <p>Обосновано, что удовлетворенность персонала факторами рабочей среды и удовлетворенность пациентов целесообразно рассматривать как самостоятельные инструменты обратной связи в системе постоянных улучшений организации: 88,3-96,8% медицинских работников в клинике НИИ КПССЗ удовлетворены условиями работы и 99,1% пациентов оценили качество медицинской помощи (КМП) на $4,88 \pm 0,1$ балла при максимальном 5 баллов.</p> <p>Сравнительный анализ мировых практик самооценки КМП (CAF, JCI, EFQM, ISO) продемонстрировал их разнообразие и применимость в здравоохранении РФ. Показана взаимосвязь жизненного цикла медицинской организации с использованием международных стандартов менеджмента, а также смысловое и содержательное единство модели CAF и современных практик развития системы менеджмента качества. Использование гибких технологий управления обеспечивает устойчивость медицинской организации при изменении деловой среды, адаптации системы управления к новым условиям. На примере НИИ КПССЗ доказана эффективность применения стратегической карты, как основного инструмента планирования целей, а моделирование способно</p>

	<p>повысить уровень управляемости системы при условии измеримости процессов в целом и его отдельных составных элементов в частности.</p> <p style="text-align: center;">КПССЗ</p> <p>Исследовании по теме «Обоснование и разработка мер по повышению качества жизни граждан старшего поколения». Объект исследования - население старшего возраста. Цель этапа исследования– дать научное обоснование и разработать меры по улучшению качества жизни в современных социально-экономических условиях жизни населения старшего возраста в Российской Федерации. Методы и методология исследования - программа социально-гигиенического исследования основана на ретро- и проспективном выборочном наблюдении с использованием комплекса методов: аналитический, социологический, экспертный, статистический, методы биостатистики, графического анализа, документальный, моделирования.</p> <p>Результаты этапа исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> -получены теоретические данные о законодательных и нормативно-правовых пробелах в действующем социальном законодательстве, ориентированном на обеспечение качества жизни лиц старшего возраста, в том числе вызванные изменением пенсионного законодательства; -получены теоретические данные о потребности в финансовых, материальных и трудовых ресурсах оказания социальных льгот и услуг, обеспечивающих улучшение качества жизни лиц старшего возраста; -получены новые теоретические данные об общих закономерностях развития организационных технологий длительного ухода за гражданами старшего возраста, нуждающимися в их применении, на основании сопоставительного анализа мировых и отечественных практик; -установлены факторы, негативно влияющие на уровень знаний и навыков населения старшего возраста по укреплению их здоровья, в том числе о своих правах и возможностях; -разработана методика расчета объема финансовых, материальных и трудовых ресурсах, необходимых для обеспечения социальных льгот и услуг, достойного уровня и качества жизни лиц предпенсионного и пенсионного возраст. <p>Область применения: общественное здоровье, организация здравоохранения, медико-социальная защита населения старшего возраста, улучшение здоровья и качества жизни.</p> <p>Исследование по теме «Управление формированием и продлением высокоэффективного профессионального долголетия научных работников».Объект</p>
--	---

	<p>исследования - работники, занимающиеся научной деятельностью. Цель этапа - на основании комплексного социально-гигиенического исследования выявить особенности здоровья, психологического статуса, образа жизни, когнитивных функций, успешность научной деятельности у научных работников. Методы и методология исследования - программа социально-гигиенического исследования основана на проспективном выборочном наблюдении с использованием комплекса методов: аналитический, социологический, экспертный, статистический, методы биостатистики, графического анализа, документальный, моделирования.</p> <p>Результаты работы и их новизна.</p> <p>С использованием метода контент-анализа источников литературы, нормативно-правовых актов, метода экспертных оценок и комплексного социально-гигиенического исследования научных работников методом социологического опроса и самотестирования по комплексной тест-карте, получены новые теоретические данные о проблемах сохранения эффективной профессиональной деятельности научных работников и характеристиках, определяющих ее успешность, а также о характеристиках научной деятельности, которые могут явиться критериями ее успешности. Разработаны методика скрининг-самотестирования научных сотрудников по характеристикам работника, производственной и семейной микросреды и методика скрининг-оценки успешности научной деятельности по критериям успешности. С использованием разработанных методик исследованы 106 сотрудников, занимающихся научной деятельностью, и установлены особенности социально-гигиенических характеристик, когнитивных функций, преждевременного старения, образа и качества жизни научных сотрудников, производственной и семейной микросреды. Область применения полученных результатов - организация здравоохранения, общественное здоровье.</p> <p>Исследование по теме «Генетическое здоровье как детерминанта общественного здоровья»</p> <p>Объект исследования: популяция с возрастно-половой стратификацией, с генетической детерминантой общественного здоровья в части хромосомных нарушений и врожденных аномалий, многогенных наследственных заболеваний. Цель этапа исследования: установить новые характеристики популяции, влияющие на тяжесть генетического груза, проблемы его снижения, качество жизни пациентов с моногенными наследственными заболеваниями и обосновать медико-социальную эффективность новых</p>
--	--

	<p>скрининговых программ ранней диагностики и раннего прогнозирования риска на уровне семьи и популяции.</p> <p>Методы и методология исследования - программа социально-гигиенического исследования основана на ретро- и проспективном выборочном наблюдении с использованием комплекса методов: аналитический, социологический, экспертный, статистический, методы биостатистики, графического анализа, документальный, моделирования.</p> <p>По итогам данного этапа исследования получены следующие результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> -новые теоретические данные о вкладе генетического груза в разные показатели общественного здоровья населения субъектов РФ и роли новой характеристики популяции «гендерная стратификация» в его формировании, -установлены новые теоретические данные о трендах генетического груза при разных половозрастных риск- характеристиках популяций на уровне субъектов РФ из-за врожденных пороков развития и хромосомных нарушений, частых моногенных наследственных заболеваний, являющихся причинами инвалидизации и смертности, -выявлены новые теоретические данные о медицинских, социальных, экономических потерях общества при рождении новорожденных с орфанными заболеваниями и проблемах их профилактики, -дано научное обоснование определения эффективности введения нового неонатального скрининга <p>Область применения: общественное здоровье, организация здравоохранения, медико-социальная защита населения, охрана и укрепление здоровья, профилактика.</p> <p>Исследование по теме «Состояние и проблемы охраны здоровья населения России и его подрастающего поколения».</p> <p>Объект исследования - здоровье населения России и его подрастающего поколения; предмет исследования – состояние и проблемы охраны здоровья населения страны.Цель этапа – изучение заболеваемости населения, определение методических подходов к его прогнозированию; изучение физического развития детского и подросткового населения; основных медико-социальных проблем детей, подростков, молодежи и семей, обобщение и анализ материалов по правовому и организационно-методическому обеспечению организации медико-социальной помощи детям; анализ и оценка современных проблем лекарственного обеспечению населения России и определение роли государства в их решении.</p>
--	---

	<p>Методы исследования: В работе использовалась комплексная социально-гигиеническая методика, включая изучение и обобщение опыта, аналитический, математико-статистический методы и др.</p> <p>Результаты исследования и их новизна: В ходе исследования получены</p> <ul style="list-style-type: none"> -современные тренды и региональные особенности первичной и общей заболеваемости населения России и его отдельных возрастных групп; -основные методические подходы по реализации среднесрочного прогнозирования заболеваемости населения России; -аналитические материалы и практические рекомендации по решению проблем лекарственного обеспечения населения России и роли государства в их решении; -основные результаты оценки репродуктивного потенциала населения регионов РФ; разработка модели и прогнозные тренды, определяющие репродуктивный потенциал на примере регионов РФ; региональные особенности физического развития детей и подростков; -основные медико-социальные проблемы детей, подростков, молодежи, семей. Обобщение материалов по правовому и организационно-методическому обеспечению медико-социальной помощи детям; -определены нормы труда медицинских работников, оказывающих первичную медико-социальную помощь детям. <p>Область применения и рекомендации по внедрению: полученные результаты мониторинга, научного анализа и оценки основных показателей состояния, тенденций здоровья населения страны и ее субъектов, выводы и предложения могут являться важной составляющей при обосновании управленческих решений, принимаемых различными уровнями власти, в целях совершенствования организации и деятельности системы здравоохранения и ее отдельных служб для повышения доступности и качества медицинской помощи населению.</p> <p>Исследование по теме «Государственная политика в области охраны здоровья и медицинской науки в Российской империи и СССР». Объект исследования: государственная политика в области охраны здоровья и медицинской науки. Цель исследования: Историческая реконструкция государственной политики в области охраны здоровья, здравоохранения и организации медицинской науки в Российской империи и СССР в 19-20 веках и оценка ее влияния на состояние здоровья населения.</p>
--	---

	<p>Методы исследования: историко-генетический, историко-сравнительный метод, историко-системный метод.</p> <p>Результаты исследования и их новизна:</p> <p>Показана и объяснена эволюция понятия "советская медицины" и ее основополагающих принципов. Выделена и изучена реформа здравоохранения 1945-1965 гг., установлены причины ее позитивного влияния на здоровье населения. Впервые собраны и проанализированы материалы, характеризующие состояние здоровья населения и состояние гражданского здравоохранения в СССР в 1960-1980-х годах. Впервые воссоздан начальный этап организации промышленного производства пенициллина в СССР, государственное регулирование цены и распределения пенициллина в СССР во второй половине 1940-х годов. Выполнена историческая реконструкция создания АМН СССР и раскрыты трудности организации академических НИИ в первое послевоенное десятилетие. Впервые построена и апробирована матрица данных для комплексного моделирования медико-музейной сферы, продемонстрированы функциональные различия российского и зарубежного медико-музейных пространств, обусловленные способами институционализации музейной деятельности. Введены в научный оборот новые фактические данные.</p> <p>Область применения и рекомендации по внедрению: полученные результаты могут служить целям обеспечения органов государственной власти историческими данными о возможных последствиях для здоровья населения преобразований в сфере охраны здоровья и здравоохранения; создания музейных экспозиций; предоставления современных и объективных материалов для преподавания истории медицины в высших и средних медицинских учебных заведениях; ознакомления медицинского сообщества о знаменательных датах истории медицины для планирования юбилейных мероприятий, подготовки научных конференций и публикаций.</p> <p>Исследование по теме «Научное обоснование путей развития организационных технологий здоровьесбережения населения».</p> <p>Объект исследования: здоровье населения России, здоровьесбережение</p> <p>Цель исследования: Теоретическое обоснование методологии, научно-методических подходов и информационных ресурсов управления развитием организационных технологий здоровьесбережения населения в Российской Федерации, отдельные технологии здоровьесбережения населения позднего трудоспособного возраста и семьи с разными факторами риска.</p>
--	---

	<p>Методы исследования: теоретический анализ, методологический анализ, научное обобщение, социально-гигиенический анализ, метод систематического обзора, метод терминологического анализа, нормативный правовой анализ, социологический анализ, экспертная оценка.</p> <p>Результаты исследования и их новизна: установлено аналитическим методом данных отечественной и зарубежной литературы, официальной статистики, результатами собственных исследований теоретическое обоснование целевого направления развития здоровьесбережения в РФ на современном этапе жизни общества, ориентированного на основные неинфекционные заболевания, в частности, болезни системы кровообращения и новообразования, являющиеся основными причинами смерти и первичного выхода на инвалидность населения РФ, разработана методология развития здоровьесбережения в РФ, основанная на «Стратегии ОНИЗ-рисков»,</p> <p>-установлены новые теоретические данные о дифференциации факторов риска ОНИЗ на многорисковые, направленные на все ОНИЗ, и на монорисковые, направленные на одно ОНИЗ, данные о наличии ОНИЗ и факторов их риска у населения во все возрастные периоды, начиная с антенатального этапа развития, данные о непрерывном дополнении у населения объема ОНИЗ и факторов риска их развития от рождения и до старости,</p> <p>-разработана методология развития здоровьесбережения в РФ, основанная на системном подходе создания , начиная с антенатального этапа и до старости полного обеспечения технологиями здоровьесбережения всех типов, ориентированными на профилактику каждого неинфекционного заболевания, отнесенного к высокорейтинговому среди основных причин смерти и инвалидизации, и на профилактику каждого фактора риска его возникновения,</p> <p>-установлены новые теоретические данные о значимости характеристик технологий здоровьесбережения для их структуризации и оценки инновационности и на этом научном обосновании разработаны методика определения и структуризации технологий здоровьесбережения населения и методика мультикритериальной оценки технологий здоровьесбережения населения с учетом их типа (процесс, инновационный проект)</p> <p>-установлены теоретические данные о необходимых гностических, личностных характеристиках и практических навыках эксперта в сфере здоровьесбережения, и на этом научном обосновании разработана методика оценки соответствия характеристик эксперта разработанным выявлены высокорейтинговые несоответствия</p>
--	---

	<p>- получено теоретическое обоснование методом контент-анализа литературы, разработан и апробирован в пилотном исследовании инструментарий экспертной оценки проблем развития здоровьесбережения в РФ и с использованием его получено теоретические данные о проблемах поддержки принятия управляющего решения по созданию и интеграции технологий здоровьесбережения в практику его проведения.</p> <p>- получена теоретическая информация и обоснованы пути оптимизации с использованием разработанной методологии технологий здоровьесбережения у разных групп населения, включая врачей позднего трудоспособного возраста, семей с риском онкопатологии, с нарушением экологии семьи.</p> <p>Область применения и рекомендации по внедрению: общественное здоровье, организация здравоохранения, медико-социальная защита населения, охрана и укрепление здоровья, профилактика.</p> <p>Исследование по теме «Организационно-экономические основы разработки системы управления качеством и эффективностью медицинской деятельности»</p> <p>Объект исследования: система управления качеством и эффективностью медицинской деятельности</p> <p>Цель работы: разработка и апробация системы критериев и показателей для оценки качества и эффективности медицинской деятельности на различных иерархических уровнях управления и научное обоснование организационно-правовых мероприятий по созданию механизма актуализации порядков оказания медицинской помощи в целях совершенствования качества и безопасности медицинской деятельности.</p> <p>Методы: изучение и обобщение опыта, метод монографического описания, метод моделирования, аналитические методы (контент-анализ, сравнительный анализ), метод экспертных оценок.</p> <p>Результаты работы и их новизна:</p> <p>Проведен анализ нормативного правового регулирования обеспечения и контроля качества и эффективности медицинской деятельности, выявлены правовые коллизии; обобщен опыт построения и использования системы критериев и показателей для оценки качества и эффективности медицинской деятельности (далее – «Система»); научно обоснованы принципы и методические подходы построения данной «Системы» для различных иерархических уровней управления; созданная «Система» апробирована с использованием экспертных оценок и внесены соответствующие изменения с учетом поступивших предложений экспертов; сформулированы предложения по использованию</p>
--	--

	<p>различных критериев и показателей для оценки качества и эффективности медицинской деятельности на различных иерархических уровнях управления.</p> <p>Сформулированные принципы построения системы критериев и показателей для оценки медицинской деятельности послужат основой при разработке таких систем для управления здравоохранением на конкретных территориях и в медицинских организациях.</p> <p>Разработанная «Система» является комплексной и может служить основой для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработки «Систем» по различным видам, профилям медицинской помощи; - мониторинга, позволяющего оценивать качество и эффективность деятельности соответствующих уровней управления и способствовать повышению эффективности управления здравоохранением в целом. <p>Получены теоретические данные о нормативно-правовых пробелах в регулировании права на медицинскую деятельность в РФ в Порядках оказания медицинской помощи, стандартах медицинской помощи, профессиональных стандартах; получены теоретические данные об отношении руководителей медицинских организаций к требованию соблюдения порядков оказания медицинской помощи в части обязательной структуры, оснащения, рекомендуемых штатов медицинских организаций; проведено сопоставление результатов выявляемых нарушений порядков оказания медицинской помощи с содержанием клинических рекомендаций, стандартов медицинской помощи; научно обоснованы организационно-правовые мероприятия создания механизмов актуализации порядков оказания медицинской помощи в целях совершенствования качества и безопасности медицинской деятельности. Разработанные организационно-правовые мероприятия создания механизмов актуализации порядков оказания медицинской помощи будут способствовать повышению качества и безопасности медицинской деятельности.</p> <p>Область применения результатов: управление здравоохранением.</p> <p>Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования могут быть рекомендованы для использования при организации информационного обеспечения на различных иерархических уровнях управления. Также результаты исследования позволят разработать предложения по созданию механизмов актуализации порядков оказания медицинской помощи в целях совершенствования качества и безопасности медицинской деятельности.</p> <p>Значимость работы: результаты работы имеют теоретическое и практическое значение для совершенствования управления здравоохранением.</p>
--	--

	<p>Исследование по теме «Научное обоснование совершенствования разработки информационных систем сбора и анализа показателей здоровья населения и деятельности системы здравоохранения».</p> <p>Объектом исследования является действующая система организации оказания и оценки качества медицинской помощи, включая существующую технологию кодирования по МКБ-10 и собственно процесс преобразования клинического диагноза в статистический код.</p> <p>Цель исследования: Обоснование и апробация использования современных методов информационных технологий и математического моделирования в мониторинге показателей здоровья населения и деятельности системы здравоохранения.</p> <p>Методологический инструментарий, используемый для решения поставленных в настоящем исследовании задач, включает общенаучные и специальные методы: изучение и обобщение опыта, логический метод, анализ и синтез, абстрагирование, математическое моделирование, метод вывода на основе аналогии, метод формализации, экспертный метод, системный анализ, функциональная, объектно-ориентированная и алгоритмическая декомпозиции, активное и пассивное наблюдение, статистический анализ.</p> <p>Научная новизна исследования заключается в научном обосновании методических принципов использования лексического анализа при автоматизированной поддержке кодирования по Международной классификации болезней; впервые предлагается математическая модель определения степени влияния нарушений на исход заболевания для различных нозологических форм, которая позволяет в дальнейшем разрабатывать мероприятия по оптимизации и совершенствованию оказания медицинской помощи.</p> <p>Результаты:</p> <p>Создан промышленный прототип модуля лексического анализа в рамках системы автоматизированного кодирования, проведена его опытная эксплуатация и получено свидетельство Роспатента на данную систему.</p> <p>С использованием разработанного промышленного прототипа математической модели, способной выделять лечебно-диагностические мероприятия, определяющие достижение целевых показателей запланированного результата при оказании медицинской помощи проведена экспертиза 7720 случаев по 14 нозологиям с использованием методики определения причинно-следственных связей влияния нарушений на исход заболеваний. Выделены диагностические и лечебные мероприятия, влияющие на формирование исхода заболевания изолированно, только в сочетании с другими нарушениями и достоверно не оказывающие влияния на формирование исхода. Разработана методика, позволяющая</p>
--	---

	<p>оценить влияние нарушений на дальнейшее течение патологического процесса и на ее основе разработан исследовательский прототип соответствующей автоматизированной информационной системы.</p> <p>Область применения результатов</p> <p>Создаваемый модуль лексического анализа в рамках системы автоматизированного кодирования пригоден как к применению непосредственно в момент кодирования, так и постфактум, актуальную (при определенной технологической доработке) для любой версии МКБ.</p> <p>Использование математической модели, позволяющей выделять лечебно-диагностические мероприятия, определяющие достижение целевых показателей запланированного результата при оказании медицинской помощи возможно в нескольких областях применения в деятельности органов управления здравоохранением, территориальных фондов, страховых медицинских организаций и медицинских организаций. Математическая модель может быть использована при проведении экспертных мероприятий (экспертизе качества медицинской помощи), а также в рамках контроля качества и безопасности медицинской деятельности — при установлении степени влияния нарушений при проведении диагностических и лечебных мероприятий на исход заболевания, в особенности при реализации соответствующей автоматизированной технологии.</p> <p>Результаты рекомендуются к внедрению в клиническую практику и практику клинико-экспертной работы. Приоритетным видится применение в медицинских организациях и органах управления здравоохранением, однако, возможно, так же и применение в практике работы других экспертных организаций, например — страховых компаний.</p> <p>НИИИОЗ им. Н.А. Семашко</p> <p>Проведен анализ динамики смертности, продолжительности жизни населения трудоспособного возраста и вклада отдельных возрастных групп в изменение ожидаемой продолжительности жизни населения Красноярского края за период 2011-2018 гг. Выявлен рост ожидаемой продолжительности жизни в основном за счет лиц старше трудоспособного возраста, что увеличивает демографическую нагрузку и позволяет прогнозировать развитие нового демографического перехода – перехода в долголетию.</p> <p>НИИ КППЗ</p>
--	--

<p>117. Разработка научных основ профилактики основных заболеваний человека</p>	<p>Иммуногистохимическое исследование эпителиоцитов слизистой оболочки желудка, выполненное у коренных жителей в Республике Тыва, продемонстрировало значительное увеличение маркеров пролиферации эпителиоцитов (Ki-67 и PCNA) и отсутствие существенных отличий показателей апоптоза (bcl-2 и p53) у больных с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в сравнении со здоровыми лицами. Это приводило к сдвигу процессов клеточного обновления в желудке и являлось важным звеном в механизме развития патологии.</p> <p>НИИ медицинских проблем Севера ФИЦ КНЦ СО РАН</p> <p>В рамках разработки методологии выявления генетических маркеров на основе использования массового параллельного секвенирования с использованием образцов геномной ДНК человека; нуклеиновых кислот, выделенных из назофарингеальных мазков человека, проведена работа по созданию компонент диагностических систем для высокопроизводительного выявления маркеров наследственных заболеваний и маркеров повышенного риска развития онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний и заболеваний иммунной системы под воздействием вредных производственных факторов.</p> <p>НИИ МТ</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>Разработана ИФА тест-система для серотип-специфичного определения полисахаридных антигенов и выявления <i>S. pneumoniae</i> серотипов 3 и 9N в биологических жидкостях. Данный метод, в отличие от микробиологических, позволяет осуществлять серотипирование пневмококковой инфекции даже при антибиотикотерапии, что делает его удобным инструментом для эпидемиологических исследований. Аналогичный подход применим для идентификации большинства других циркулирующих серотипов <i>S.pneumoniae</i>.</p> <p>Разработана тест-система для количественного определения антител к вирусу гепатита E (ВГЕ) методом непрямого иммуноферментного анализа с применением рекомбинантных антигенов, проведены ее лабораторные испытания. Показана её высокая диагностическая чувствительность (99,99%) и специфичность (90,0%) и отсутствие кросс-реактивности на образцах, содержащих IgG-антитела к возбудителям других вирусных гепатитов и</p>

	<p>патологий печени иной этиологии. Создана уникальная тест-система для количественного определения вирусоспецифического антигена в препарате вакцины против гепатита Е.</p> <p>Разработаны новые иммунотерапевтические подходы, основанные на применении онколитических вирусов для лечения и контроля меланом человека. Показано, что вакцинные штаммы вируса паротита L-3 и кори L-16 эффективно реплицируются в исследованных линиях клеток меланомы человека, но не в клетках фибробластов человека. В результате инфекции наблюдается гибель злокачественных клеток. Показано, что онколитические свойства вируса во многом определяются системой интерферонового сигналинга клетки-хозяина. Таким образом, вирусы кори и паротита протестированы <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>, и их можно рассматривать в качестве потенциальных онколитических агентов.</p> <p style="text-align: right;">НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Обобщены данные литературы об активности природных очагов клещевого энцефалита (КЭ) в Сихотэ-Алиньском очаговом регионе (Приморском и Хабаровском краях, Еврейской автономной и Амурской областях) и примыкающим к нему эндемичным территориям Китая, Кореи, Японии. Отмечается циркуляция штаммов дальневосточного субтипа на всех территориях. Констатируется выделение штаммов европейского субтипа в Южной Корее и появление нового гималайского субтипа вируса КЭ (Him-TBEV) на территориях ранее неизвестных природных очагов Тянь-Шаня (Китай).</p> <p>Леонова Г.Н. Клещевой энцефалит в дальневосточном очаговом регионе евразийского континента. ЖМЭИ. 2020; 97(2):150-158.</p> <p>Леонова Г.Н., Сомова Л.М., Беликов С.И. Молекулярно-генетическая характеристика патогенности вируса клещевого энцефалита дальневосточного субтипа. Инфектология. 2020; 1:48-55.</p> <p>Верифицированы случаи лихорадки Денге, завезенные на территорию юга Дальнего Востока, установлены генотипы вируса. Предложен алгоритм проведения исследований с использованием методов ИФА и ПЦР, позволяющий улучшить достоверность лабораторной диагностики лихорадки Денге.</p> <p>Леонова Г.Н. Верификация случаев лихорадки Денге, завезенных на территорию юга Дальнего Востока. Клиническая лабораторная диагностика. 2020; 65(6).</p> <p>Установлена <i>in vitro</i> противовирусная активность выбранного <i>in silico</i> соединения эпросартана в отношении высоко- и низковирулентных штаммов вируса клещевого энцефалита.</p>
--	---

	<p>Леонова Г.Н., Майстровская О.С., Лубова В.А. Молекулярно-генетические основы ингибирования вируса клещевого энцефалита при воздействии эпросартана и рибавирина. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины 2020, 7, 66-71.</p> <p>На модели <i>in vitro</i> установлены механизмы защитного действия специфических антител по отношению к ВКЭ. Показано, что специфический IgG оказывает комплексное ингибирующее действие на ВКЭ, обладая как прямой нейтрализующей активностью на вирус, так и снижая его адсорбцию и внутриклеточную репликацию.</p> <p>Leonova G. N. Mechanisms of Protective Actions of Specific Antibodies against the Tick-Borne Encephalitis Virus. Bull Exp Biol Med. 2020; 169: 657–660.</p> <p>Показана эколого-эпизоотологическая и эпидемиологическая значимость иксовых клещей в циркуляции возбудителей клещевых инфекций на территории Приморского края. Представлены результаты исследования иксовых клещей, снятых с людей в эпидемический сезон 2019 г., на зараженность возбудителями трансмиссивных инфекций. В иксовых клещах, в сыворотках крови овец, лошадей детектировано наличие <i>C. burnetii</i>.</p> <p>Шутикова А.Л., Леонова Г. Н., Лубова В. А. Верификация моно- и микст-инфицированности переносчиков клещевых инфекций. Клиническая лабораторная диагностика. 2020; 65 (10):659-664.</p> <p>Лубова В. А., Леонова Г. Н., Шутикова А. Л., Бондаренко Е.И. Индикация возбудителя Ку-лихорадки на юге Дальнего Востока. Клиническая лабораторная диагностика. 2020;65 (11).</p> <p style="text-align: center;">НИИ ЭМ им. Г.П. Сомова</p> <p>При анализе геномов ряда штаммов стрептококков, полученных из различных источников установлено наличие в них геномного элемента <i>pbl-like</i> со свойствами умеренного бактериофага, а также геномный остров патогенности размерами 55 тнп. Анализ штаммов энтерококков различных видов позволил выявить ранее неохарактеризованный бактериофаг <i>phita Efl_1</i>.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
119. Молекулярная эпидемиология, экология возбудителей инфекций	<p>Установлен разнонаправленный с общероссийскими показателями тренд региональной заболеваемости туберкулёзом с момента эпидемического распространения ВИЧ-инфекции. На территории Иркутской области доминирующим субтипом <i>M. tuberculosis</i> генотипа Beijing является CC1, в то время как субтип CC2/W148 является вторым по распространенности и имеет наивысшие показатели множественной/широкой</p>

	<p>лекарственной устойчивости. При формировании и разрешении туберкуломы, как модели очага туберкулеза, происходит ряд процессов, вызванных возбудителем туберкулеза и сателлитной микробиотой, сходных с процессами биоконверсии органических субстратов в живой природе.</p> <p>Анализ заболеваемости инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, в лечебно-профилактических организациях показал неблагоприятную эпидемиологическую ситуацию в стационарах, при которой этиологическим фактором развития нозокомиальных генерализованных гнойно-септических инфекций в большинстве случаев выступают грамотрицательные микроорганизмы, способные к биопленкообразованию.</p> <p style="text-align: center;">НЦПСЗРЧ</p> <p>Впервые в составе сибирского субтипа вируса клещевого энцефалита (ВКЭ) идентифицирована новая генетическая линия «Bosnia», ареал которой включает территории Боснии, Крымского полуострова, Центральной и Средней Азии. Подтверждена гипотеза о возникновении ВКЭ Байкальского субтипа в результате древней рекомбинации между штаммами Сибирского и Дальневосточного субтипов. Установлено, что разработанная перевиваемая линия клеток почки случайного хозяина ВКЭ – сибирской ночницы (MdbK) способна поддерживать репликацию Сибирского субтипа, однако с более низкой эффективностью репликации РНК и продукции инфекционного вируса по сравнению с репликацией в культуре клеток почки эмбриона свиньи.</p> <p>Впервые в водном экстракте харитак <i>Terminalia chebula</i> выявлено три компонента, с высокой долей вероятности обладающие противовирусной активностью. Обнаруженные вещества могут быть идентифицированы как корилагин, тригаллоилглюкоза или β пуникалагин.</p> <p style="text-align: center;">НЦПСЗРЧ</p> <p>Проанализированы и оценены противоэпидемические мероприятия, которые были применены в условиях эпидемии новой коронавирусной инфекции Covid-19. Предложены меры, способствующие более эффективному управлению эпидемическим процессом при Covid-19.</p> <p>Анализ многолетней заболеваемости гепатитом А (ГА) в Республике Тыва – единственном регионе РФ, с программой массовой вакцинации детей против ГА однократной дозой вакцины, продемонстрировал, что данная программа позволила</p>
--	---

	<p>кардинальным образом снизить и практически элиминировать регистрируемую заболеваемость.</p> <p>На основании изучения динамики заболеваемости гепатитом А в России, формировании значительной группы лиц, не имеющих анти-ВГА, и анализа вспышки ГА в США, продолжающейся уже четвёртый год, сделан вывод о возможном возникновении вспышек ГА на территории нашей страны. Это определяет необходимость разработки программы по профилактике ГА в России.</p> <p>В области аллергологии и иммунологии создана система для мониторинга аллергенных и пирогенных соединений в окружающей среде. Представленная система позволит выявить различные аллергенные компоненты пыли и, на основании алгоритма, спрогнозировать целесообразность проведения элиминационных мероприятий.</p> <p style="text-align: right;">НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Установлены особенности конкурентных и синергидных внутривидовых и межвидовых взаимодействий прокариот - возбудителей сапронозов (<i>Y. pseudotuberculosis</i>), зоонозов (<i>S. Enteritidis</i>, <i>S.typhimurium</i>), а также представителей нормальной микробиоты кишечника человека (<i>E.coli</i>) в поликультуральной биопленке. Показано, что в условиях биопленкообразования <i>E.coli</i> способны передавать плазмиды резистентности к отдельным антибиотикам <i>S. enteritidis</i>, повышая их антибиотикоустойчивость. Показана способность экзометаболитов почвенных бактерий сапрофитов оказывать влияние на рост и размножение микробных сообществах независимо от температурных условий совместного культивирования. Документирована стимуляция роста патогенных бактерий при совместном культивировании с морскими сапротрофными микроорганизмами в поликультуральных биопленках. Результаты являются новыми и вносят вклад в формирование представлений о биологическом значении внутривидовых и межвидовых взаимодействий прокариот.</p> <p>Выполнен анализ этиологической значимости различных плазмидных типов <i>S. Enteritidis</i> в период 1995–2018 гг. Установлено, что популяции <i>S. Enteritidis</i> свойственна гетерогенность и относительная стабильность структуры, определяемая наличием в ней основных и редко выявляемых плазмидных типов микроба. Показано, что плазмидный тип, содержащий одну плазмиду вирулентности 59 kb (38 MDa), является доминирующим в большинстве стран мира, в том числе и в России. Проведено полногеномное секвенирование штамма <i>Salmonella Enteritidis</i> ПТ 38:1,4 МДа, выделенного в Приморском крае из куриного мяса. Установлено, что полный геном, зарегистрированный в GenBank</p>
--	--

(JACEGM0000000000), родственен штаммам, выделенными от кур в Китае, Южной Корее, Чехии и Польше. Заключается, что изменения генетических свойств популяции *S. Enteritidis* представляют собой непрерывный процесс, позволяющий микроорганизмам адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды.

Выполнены исследования по изучению механизмов сохранения патогенного потенциала устойчивых клеточных форм возбудителей природно-очаговых сапронозов в межэпидемические периоды. Разработана лабораторная модель формирования субпопуляции устойчивых форм бактерий для использования в молекулярной микробиологии, основанная на имитировании многолетнего воздействия неблагоприятных условий внешней среды на микроорганизмы. Показана возможность реверсии дормантных форм *Y. pseudotuberculosis* в вегетативные (восстановление морфологических, тинкториальных, культуральных и (частичное) биохимических свойств) через месяц после заражения экспериментальных животных. Выявлено отсутствие характерной для штамма плазмиды массой 48 MDa. Полученные результаты являются новыми, вносят вклад в формирование представлений о биологическом значении устойчивых форм бактериальных клеток в сохранении микробной популяции в чрезвычайных условиях и являются основой для создания современной антибактериальной стратегии лечения инфекционных заболеваний.

НИИ ЭМ им. Г.П. Сомова

Завершены клинические исследования инактивированной полиомиелитной вакцины, изготовленной на основе аттенуированных штаммов Сэбина.

Успешно завершен полный цикл клинических исследований, в том числе для применения у детей, инновационной инактивированной полиомиелитной вакцины на основе штаммов Сэбина. Вакцина обладает существенно более высоким профилем безопасности по сравнению с зарубежными аналогами при сохранении необходимого уровня иммуногенности. Препарат предназначен для импортозамещения зарубежных вакцин, изготавливаемых на основе диких штаммов полиовирусов. В настоящее время вакцина проходит завершающие административные процедуры по государственной регистрации препарата с целью последующей организации его производства и поставок в интересах исполнения Национального календаря прививок.

Целью работы являлось продолжение изучения некоторых аспектов молекулярно-генетической и биологической характеристики штаммов вирусов гепатита А (ВГА) и

гепатита Е (ВГЕ), циркулирующих среди различных видов приматов. Продолжение сравнительного серологического и молекулярно-генетического анализа геноизолятов ВГА и ВГЕ от различных видов обезьян, как родившихся и содержащихся в Адлерском приматологическом центре, так и от импортированных животных.

Сравнительное изучение серологических и молекулярно-генетических маркеров ВГЕ-инфекции у рожденных в питомнике макак резусов, а также у сотрудников НИИ медицинской приматологии (по данным 2020 года). Было показано, что общая частота обнаружения анти-ВГЕ IgG среди сотрудников приматологического центра 8,4% ($n = 95$) оказалась значительно ниже ($p \leq 0,001$), чем у обезьян (макак резусов) – 69,2% ($n = 78$). Более того, процент серопозитивных лиц среди обслуживающего персонала питомника оказался даже ниже ($p \geq 0,05$), чем среди сотрудников, не связанных по роду своей деятельности с обезьянами – административный и технический персонал (9,7% и 13,9% соответственно). Возраст серопозитивных к ВГЕ сотрудников варьировал от 28 до 61 года. Показатели реактивности сывороток в отношении ВГЕ составили для анти-ВГЕ IgG (0,318-1,723 ОП450). Среди научных сотрудников и лаборантов научных подразделений ($n=28$), которые также имели контакт с обезьянами, либо с материалами от них, серопозитивные к ВГЕ лица отсутствовали. Сероэпидемиологические данные, полученные в настоящей работе, также как и ранее полученные в 2016 году, не подтверждают предположение о способности обезьян рода макак быть источником ВГЕ-инфекции для человека.

Анализ результатов, полученных при изучении ВГЕ-инфекции у импортированных обезьян (макак яванских) за период 2014-2018 гг., свидетельствуют о высокой частоте (51,8%) обнаружения антител класса G к ВГЕ у обезьян 5 обследуемых групп. Вместе с тем, частота выявления антител класса M была достоверно ($p \leq 0,05$) ниже и составила 10,1%. Это подтверждает литературные данные, в которых анти-ВГЕ были обнаружены только у обезьян рода макак, а также данные, полученные при серологическом мониторинге ВГЕ среди обезьян Адлерского питомника, который регулярно проводится с 1999 года.

При изучении молекулярно-генетических маркеров ВГЕ-инфекции, у 7 импортированных макак яванских (3,1%) из Вьетнама нами была обнаружена РНК ВГЕ, а все последовательности принадлежали к IV генотипу. По нашей информации, это первый зарегистрированный случай инфекции ВГЕ-4 у макак яванских. Кроме того, все автохтонные последовательности ВГЕ из России принадлежат к генотипу 3; единственный штамм ВГЕ-4, обнаруженный в России, был импортирован из Корсики в 2012 году.

Молекулярно-генетический маркер ВГА-инфекции (РНК ВГА) не выявлялся у макак резусов и яванских ($n=45$), рожденных в Адлерском питомнике и погибших от патологии

	<p>желудочно-кишечного тракта в 2020 году. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии острых случаев ВГЕ-инфекции среди погибших обезьян.</p> <p>В связи с актуализацией проблемы пандемии covid-19 в 2020 отчетном году работа была сосредоточенна на сборе полевого материала от летучих мышей. Коронавирусы трех видов рукокрылых рода <i>Rhinolophus</i> стали причинами эпидемий SARS, MERS и пандемии covid-19. Уникальность территории города-курорта Сочи состоит в том, что здесь находятся северные грани ареалов четырех видов подковоносов. В пещерах, заброшенных бомбоубежищах и подвалах домов было отловлено 138 особей летучих мышей следующих видов: малый подковонос (39 особей), большой подковонос (71 особь), южный подковонос (16 особей), длиннокрыл обыкновенный (8 особей). Длиннокрыл обыкновенный относится к роду <i>Miniopterus</i>. Собрали ротовые смывы от 130 особей, фекалии от 128 животных, а поврежденных и больных летучих мышей вскрывали для сбора образцов внутренних органов (25 экз.).</p> <p>Весь полевой материал был заложен на хранение при -70° С, а затем отправлен на метагеномные исследования в Институт вирусологии им. Д.И. Ивановского Минздрава России, г. Москва.</p> <p>В результате проведенных исследований определена высокая степень инвазированности обезьян, как больных, так и погибших. Анализ полученных данных по ассоциативным связям патогенных кишечных палочек с паразитарной инвазией показал, что при низкой концентрации, как энтероинвазивных, так и энтеропатогенных кишечных палочек чаще наблюдаются моноинвазии. Полиинвазии чаще ассоциируются с патогенными кишечными палочками в высокой или умеренной концентрации. Было отмечено, что среди паразитарных инвазий, обнаруживаемых у обезьян с кишечной патологией, как у больных, так и погибших, преобладает присутствие протозойных паразитов.</p> <p style="text-align: center;">НИИ МП</p> <p>Мониторинг за циркуляцией ортомиксовирусов (вирус гриппа) и парамиксовирусов у диких и домашних птиц, проводимый с целью выявления патогенных вариантов для человека и животных, позволил выделить 74 изолята вируса гриппа и паравиксовирусов различных типов. Проводится сиквенс полученных изолятов и их депонирование в виде штаммов вирусов в Государственную коллекцию вирусов. Выявлено 6 очагов циркуляции высокопатогенных вирусов гриппа H5N8 субтипа, обладающих реальным пандемическим</p>
--	--

	<p>потенциалом. Выделены изоляты вируса, изучены их биологические свойства, сделан сиквенс генома. Установлено, что на территории России циркулируют варианты высокопатогенных вирусов гриппа H5N8 субтипа, ранее выявленные на территориях Европы (Голландия, Болгария, Южная Германия).</p> <p>Полученные сведения о вирусах птичьего гриппа Евразии позволили идентифицировать большой набор реассортантов H5 NPAI. Выявлено 7 основных реассортантных вирусов H5, имеющих различные комбинации сегментов генов. Предложена филогеографическая схема реассортационных событий, связанных с географическими группами водоплавающих птиц и их миграционными путями.</p> <p>В составе международной группы (Россия, Япония, Вьетнам, Монголия, Аляска) осуществлен анализ более 40 тысяч лабораторно проанализированных полевых записей по выделению вирусов гриппа птиц в Азиатско-Тихоокеанском регионе; выбраны 157 точек наблюдения и сбора материала, 110 циркулирующих низкопатогенных субтипов вируса гриппа птиц, 32 вида птиц в качестве хозяев-переносчиков; создан уникальный алгоритм для изучения резервуаров вирусов, анализа больших данных, составления прогнозов и изучения последующих эпизоотий.</p> <p>Собрано свыше тысячи биологических образцов от больных ОРВИ людей, проведена дифференциальная диагностика для выявления конкретного патогена, вызывающего заболевание; проводится выделение вирусных изолятов и изучение их молекулярно-генетических свойств. Проводится диагностика на наличие в собранных образцах коронавируса, вызывающего КОВИД-19. Выделено 9 оригинальных изолятов коронавируса, относящегося к SARS-CoV2. Создан банк сывороток крови людей, переболевших коронавирусом SARS-CoV-2. Показана возможность изоляции коронавируса SARS-CoV-2 на культурах клеток млекопитающих, пресмыкающихся и рыб. В очищенном вирусном препарате, инаktivированном в лизирующем растворе, сохраняется антигенная специфичность трех структурных вирусных белков (S, N, и M), выявляемых антителами сывороток крови реконвалесцентов с диагнозом COVID-19.</p> <p>Обследовано 386 медицинских работников амбулаторно-поликлинического звена г. Новосибирска, из общего числа которых IgG-антитела к SARS-CoV-2 в сыворотке крови были обнаружены у 8,42%. В группе сотрудников, у которых были выявлены специфические антитела к SARS-CoV-2, развернутая клиническая картина острого вирусного процесса разной степени тяжести наблюдалась у 28,12% лиц. У 71,88% лиц с наличием IgG-антител имело место бессимптомное течение новой коронавирусной инфекции. Следовательно, положительный иммуноферментный анализ на наличие специфических антител класса IgG</p>
--	---

	<p>к антигенам SARS-CoV-2 позволяет ретроспективно подтвердить диагноз. При бессимптомном течении коронавирусной инфекции наличие IgG-антител может служить подтверждением имевшегося контакта с вирусными антигенами, что дает возможность провести необходимые мероприятия реабилитационного характера для эффективного восстановления функциональных и структурных повреждений, которые могут иметь место даже при перенесенной бессимптомной форме коронавирусной инфекции. Проведение реабилитации при установлении SARS-CoV-2 как этиологического фактора перенесенного инфекционного процесса, необходимо для предотвращения возможного ухудшения состояния по имеющимся фоновым заболеваниям.</p> <p>ФИЦ ФТМ</p>
120. Механизмы взаимодействия патогенов с эукариотической клеткой, а также с системами врожденного и приобретенного иммунитета	<p>В рамках исследований, направленных на выявление ассоциации молекулярно-генетических маркеров врожденного иммунитета с аллерго- и аутоиммунной патологией подготовлены к регистрации: «Способ детекции IgE-аутоантител у пациентов с хроническими иммуноопосредованными заболеваниями органов дыхания (БА, ХОБЛ и их сочетанное течение) и предикции формирования легочной эмфиземы», «Способ количественного определения IgE и IgG4 аутоантител при бронхиальной астме.»</p> <p>При изучении клинико-иммунологических особенностей течения и роли факторов вирусно-бактериальной природы в формировании хронических воспалительных заболеваний бронхолегочной системы выявлены количественные и качественные различия в составе микробиоты мокроты у пациентов бронхиальной астмой и ХОБЛ в зависимости от фенотипа заболевания и степени тяжести. Представленные результаты позволят рекомендовать в комплексной терапии БА использование симбиотиков.</p> <p>Показано, что содержание регуляторных В-лимфоцитов в крови пациентов с аутоиммунной патологией может рассматриваться в качестве прогностического показателя тяжести течения заболевания.</p> <p>НИИВС им. И.И. Мечникова</p>
121. Создание новых поколений вакцин против вирусных и бактериальных инфекций	<p>Федеральная служба по интеллектуальной собственности наградила дипломом в номинации «100 лучших изобретений России за 2019 год и первое полугодие 2020 года» за разработку «Штамм «vFigaVax» для получения аттенуированной живой культуральной вакцины для профилактики ветряной оспы» (патент Российской Федерации № 2693440)</p>

	<p>Создан отечественный аттенуированный штамм Rub –Ant вируса краснухи, определены маркеры биологической аттенуации, подтверждена подлинность этого штамма. Создан банк производственного штамма вируса краснухи (master seed lot) и посевного вируса (working seed lot) для создания отечественной вакцины.</p> <p>Получены результаты о высокой иммуногенности сайт-специфических мутантов вируса гриппа на модели штамма, относящегося к сероподтипу H1N1. При оценке эффективности гриппозных вакцин с высокой гетеросубтипической защитой, приготовленных на основе сайт-специфических мутантов, показано, что наибольший защитный эффект наблюдался при использовании всего набора плазмид, содержащих консервативные эпитопы и полноразмерные белки NP и M1. Этот факт свидетельствует о том, что эффективность универсальных гриппозных вакцин зависит от количества В-клеточных и Т-клеточных консервативных эпитопов, вовлечённых в иммунизацию.</p> <p>Получены специфические поливалентные пневмококковые сыворотки 12 наименований. Изучена специфическая активность полученных препаратов и перекрестная активность сывороток в отношении серотипов всех 46 групп <i>S.pneumoniae</i>. Создана и зарегистрирована УНУ Коллекция НИИВС им И.И. Мечникова, включающая 1779 штаммов 93 видов бактерий и грибов.</p> <p style="text-align: center;">НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Завершены доклинические испытания цельновиральной инактивированной поливалентной вакцины для профилактики геморрагической лихорадки с почечным синдромом</p> <p>Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) – острое вирусное заболевание, занимающее в России ведущее место среди зоонозных вирусных инфекций и одно из первых мест среди всех природно-очаговых болезней человека. Отсутствие специфических средств лечения и профилактики обуславливают высокую социальную и медицинскую значимость проблемы ГЛПС в России.</p> <p>В ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН» впервые в мире на основе отечественных штаммов вирусов – возбудителей ГЛПС разработана технология изготовления и методы контроля поливалентной инактивированной, культуральной, концентрированной, очищенной вакцины против ГЛПС. В настоящее время аналогов такой вакцины в мире не существует. 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>Кандидатная вакцина для профилактики ГЛПС успешно прошла комплексные доклинические испытания с применением научных методов оценок, соответствующих требованиям и правилам надлежащей лабораторной практики (GLP), что явилось основанием для получения официального заключения о соответствии вакцины требованиям, предъявляемым к медицинским вакцинам, вводимым людям, и тем самым позволяет перейти к проведению клинических испытаний.</p> <p>Широкое внедрение вакцины в практику здравоохранения позволит в значительной степени уменьшить тяжесть социально-экономических последствий, связанных с высокой заболеваемостью ГЛПС, сопровождающейся нередко летальным исходом.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦИЗИП им. М.П. Чумакова РАН</p> <p>Разработана технология изготовления цельновиреонной инактивированной вакцины для профилактики коронавирусной инфекции Covid-19 «ВАКЦИНА КОРОНАВИРУСНАЯ».</p> <p>Основные этапы разработки и испытания вакцины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Фундаментальное изучение вируса и изоляция вакцинного штамма <ul style="list-style-type: none"> •Собраны и изучены (секвенированы) более 200 образцов SARS-CoV-2 от больных. •Пассирован ряд образцов, отобран наиболее пригодный в качестве посевного штамма будущей вакцины. Последовательности задепонированы в базу данных GisAID. •Поставлены опыты на животных (мыши, крысы, приматы) по изучению клинической картины заражения. 2) Отработка лабораторной технологии, масштабирование до опытно-промышленного уровня <ul style="list-style-type: none"> •Подобрана клеточная культура (VERO), технологические параметры эффективного наращивания вирусной массы. •Подобраны способ и режимы инактивации вируса, методика карантинирования, контроля полноты инактивации. •Разработана технология очистки и концентрирования вирусного сбора, сорбирования на адъювант (гидроксид алюминия) и изготовления готовой лекарственной формы (ампула 0,5 мл). 3) Доклинические исследования
--	--

	<p>•Проведен минимальный объем доклинических исследований на лабораторных животных (мыши, крысы, приматы) для допуска к клиническим исследованиям в соответствии с нормами Постановления Правительства РФ от 3 апреля 2020 г. № 441 "Об особенностях обращения лекарственных препаратов для медицинского применения, которые предназначены для применения в условиях угрозы возникновения, возникновения и ликвидации чрезвычайной ситуации и для организации оказания медицинской помощи лицам, пострадавшим в результате чрезвычайных ситуаций, предупреждения чрезвычайных ситуаций, профилактики и лечения заболеваний, представляющих опасность для окружающих, заболеваний и поражений, полученных в результате воздействия неблагоприятных химических, биологических, радиационных факторов».</p> <p>4) Клинические исследования</p> <p>•Двойное слепое плацебо-контролируемое рандомизированное исследование переносимости, безопасности и иммуногенности вакцины коронавирусной инактивированной цельновирионной концентрированной очищенной сорбированной, на добровольцах в возрасте 18-60 лет.Численность: 600 чел</p> <p>Начало производства при условии успешного завершения клинических исследований и регистрации – февраль 2021 года.</p> <p>Разработана система прогнозирования потенциальных ингибиторов репродукции коронавируса SARS-CoV-2, ставшего причиной пандемии COVID-19 в 2020 г.</p> <p>В сотрудничестве со Страсбургским университетом разработана система прогнозирования потенциальных ингибиторов репродукции коронавируса SARS-CoV-2, ставшего причиной пандемии COVID-19 в 2020 г. В основе прогноза лежит метод генеративного топографического картирования (GTM), позволяющий выделить известные противовирусные препараты на карте химического пространства малых молекул и найти среди последних ранее не исследованные соединения, обладающие сходной локализацией и, как следствие, с высокой вероятностью обладающие целевым свойством. Карты GTM позволяют также предлагать перспективные варианты перепозиционирования допущенных к применению противовирусных и других лекарственных препаратов. Ведётся экспериментальное исследование эффективности ингибирования репродукции SARS-CoV-2 соединениями, предложенными на основе прогноза методом GTM, с целью разработки на их основе противовирусных лекарственных средств.</p> <p>ФНЦИЗИП им. М.П. Чумакова РАН</p>
--	--

	<p>Сконструирована и исследована протективная эффективность живой вакцины на основе пробиотического штамма <i>Enterococcus faecium</i> L3, в структуру пилей которого с помощью генно-инженерных подходов встроены консервативные эпитопы патогенной бактерии или вируса. В результате перорального приема пробиотика в организме индуцируется образование протективных иммуноглобулинов (классов А и G). На данной платформе созданы кандидатные вакцины против патогенных стрептококков, пневмококков, а также вируса гриппа.</p> <p>Изучено защитное действие ассоциированной вирус-бактериальной вакцинации на основе живой гриппозной вакцины (ЖГВ) и рекомбинантных пептидов стрептококков группы В против гриппозной инфекции, осложненной стрептококковой суперинфекцией (ассоциированная тривакцина). Показано, что вакцинация мышей тривалентной ЖГВ значительно снижает содержание заражающего вируса и бактериальной нагрузки в легких на модели постгриппозной пневмонии.</p> <p>В 2020 г. подготовлено 11 новых вакцинных штаммов живой гриппозной вакцины (7 штаммов типа А и 4 штамма типа В).</p> <p style="text-align: right;">ИЭМ</p>
<p>122. Средства профилактики и лечения, направленные на активацию врожденного и адаптивного иммунитета</p>	<p>В настоящее время проводится разработка новой лекарственной формы вакцины микробного происхождения Иммуновак ВП-4 (спрей), предназначенной для профилактики респираторных инфекций, вызываемых патогенами разных таксономических групп, включая SARS-CoV-2. Активно разрабатываются методические подходы с использованием РНК-интерференцией для блокировки экспрессии клеточных генов, участвующих в репродукции разных респираторных вирусов.</p> <p style="text-align: right;">НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Выполнены исследования по изучению способности полисахаридов из морских бактерий (<i>Cobetia litoralis</i> KMM 3890T, <i>Idiomarina abyssalis</i> KMM 227T, <i>Pseudoalteromonas nigrifaciens</i> KMM 156) повышать иммуногенность вакцинных антигенов в условиях иммуносупрессии. Введение мышам с иммуносупрессией, индуцированной дексаметазоном, вакцинных композиций, содержащих стандартный иммуноген овальбумин и исследуемые образцы полисахаридов, приводило к развитию сильного иммунного ответа, включающего выработку специфического ОВА-специфических IgG. Механизм действия ПС связан с усилением продукции Th1 (IL-2, IL-12, IFN-γ) и Th2 (IL-10) цитокинов,</p>

	<p>регенерацией иммунокомпетентных органов, восстановлением функциональной активности клеток врожденного иммунитета.</p> <p>Результаты являются новыми и свидетельствуют о перспективности использования БАВ из морских гидробионтов в условиях иммуносупрессии.</p> <p>Изучена противовирусная активность нативного фукоидана из бурых водорослей <i>Fucus evanescens</i> (FeF) и его стандартизированного фрагмента (FeHMP), полученного с помощью ферментативного гидролиза, в отношении вирусов герпеса (HSV-1, HSV-2), энтеровируса (ECHO-1) и вируса иммунодефицита человека (HIV-1). Установлено, что FeF и FeHMP <i>in vitro</i> ингибировали репликацию вирусов и были наиболее эффективны против HSV-2. Парентеральное введение полисахаридов в дозе 10 мг/кг защищало 44–56% животных от летальной вагинальной HSV-2-инфекции. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования фукоиданов из <i>Fucus evanescens</i> в качестве основы для создания противовирусных препаратов широкого спектра действия.</p> <p>Установлена <i>in silico</i> способность спинохромов морского ежа - эхинохрома А (EchA) и его аминированных аналогов, эхинаминов А (EamA) и В (EamB) связываться с HSV-1-поверхностным гликопротеином – gD. Показана способность соединений ингибировать различные стадии HSV-1-инфекции в клетках Vero и снижать индуцированную вирусом продукцию реактивных формы кислорода (АФК). Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования спинохромов морского ежа в качестве противовирусных препаратов.</p> <p>Подготовлена и издана монография «Функциональные пищевые продукты на основе полисахаридов из морских водорослей», посвященная фундаментальным и прикладным аспектам использования этих биологически активных соединений.</p> <p style="text-align: right;">НИИ ЭМ им. Г.П. Сомова</p>
<p>123. Разработка нового поколения противовирусных, антибактериальных и противогрибковых лекарственных препаратов</p>	<p>Показано, что использование фаготерапии для симптоматической терапии хронических инфекций возможно при условии постоянной оптимизации состава лечебной смеси за счет новых, более активных фагов, способных лизировать возникающие устойчивые варианты бактерий. Последовательное использование моновидовых фаговых композиций в фаготерапии может быть более оправдано с точки зрения пролонгированного использования, при этом их эффективность может быть сравнима с производимыми коммерческими мультивидовыми препаратами.</p> <p>Молекулярно-генетический анализ вирусов гриппа А (H1N1) и (H3N2), входящих в состав гриппозных вакцин 2020-2021 гг., показал наличие мутации в белке М2 в положении</p>

	<p>S31N, ответственной за резистентность к римантадину и отсутствие мутаций в гемагглютинине и нейраминидазе, ответственных за резистентность к умифеновиру и ингибиторам нейраминидазы соответственно.</p> <p>Показано, при ВИЧ ассоциированном туберкулезе не отмечается увеличения числа мутаций, ведущих к лекарственной устойчивости. Данный показатель остается сопоставимым с уровнем лекарственной устойчивости у лиц с моноинфекцией ВИЧ. Выявлено, что у пациентов с ко-инфекцией ВИЧ/ТБ на поздних стадиях ВИЧ-инфекции, по сравнению с пациентами с моноинфекцией ТБ и с моноинфекцией ВИЧ, наблюдается значительное снижение выработки ИЛ-17, который играет одну из ключевых ролей в образовании грануломы и контроле роста. Сниженная экспрессия ИЛ-17 коррелирует с тяжестью форм ТБ. В свою очередь, установленная пониженная продукция ИЛ-17 у лиц с моноинфекцией ВИЧ, может способствовать повышенной восприимчивости к инфекции <i>M. tuberculosis</i>, наблюдаемой при ВИЧ-инфекции.</p> <p style="text-align: right;">НИИВС им. И.И. Мечникова</p> <p>Исследованы микробные сообщества из различных источников: гнезд черного садового муравья, кишечника тропических диплопод, а также из пост-ферментированного чая Fujian. Получено 132 актиномицета-продуцента антибиотиков, проявляющих активность в отношении резистентных тест-штаммов бактерий. На длительное хранение заложено 68 продуцентов; штаммы описаны и паспортизированы. Продолжена работа с Коллекцией ИНА. Отобрано 5 продуцентов противогрибковых веществ из ранее выделенных и депонированных штаммов, для видов которых ранее такие свойства не были известны. В результате отбора выявлены перспективные объекты для химического изучения образуемых антибиотиков.</p> <p>Обобщены результаты исследований по скринингу, культивированию штаммов-продуцентов экстремофильных микроскопических грибов, подбору методов выделения и очистки антимикробных соединений, химическое и биологическое изучение антибиотиков пептидной природы. Установлены структуры ряда биологически активных соединений, продуцируемых микроорганизмами, изучены их физико-химические характеристики, пути биосинтеза и механизм действия для ранее найденных соединений. В результате работы отобраны штаммы – продуценты антибиотиков с антибактериальной, противогрибковой активностью, цитотоксичностью, а также активные в отношении мультирезистентных бактерий, образующих биопленки. Выделены продуценты новых биологически активных</p>
--	---

соединений, перспективные для дальнейшего изучения с целью разработки новых природных противогрибковых и противоопухолевых антибиотиков.

Изучены биологические свойства новых синтетических антибиотиков трииндолилметанов - аналогов природного антибиотика турбомицина, синтезированных в ФГБНУ «НИИНА». Показано, что некоторые гибридные соединения, содержащие в своей структуре дополнительный малеимидный фрагмент, обладают сниженной токсичностью и не имеют выраженной антимикробной активности. Вместе с тем они высоко активны в тесте *H. salinarum*, применяемом для обнаружения ИБС и противоопухолевых антибиотиков, что свидетельствует о целесообразности проведения дальнейших химических модификаций трииндолилметанов для разработки на их основе новых противоопухолевых антибиотиков.

По программе комплексных межлабораторных исследований открытого в Институте оригинального противобактериального антибиотика № 5812-ИНА, как принципиально нового липогликопептидного соединения, продолжена биотехнологическая разработка штамма-продуцента. Проведены исследования влияния первичных метаболитов на образование антибиотика. Получены данные о влиянии некоторых первичных метаболитов на биосинтез антибиотика, которые послужат основой для развития метода изучения регуляторных мутантов продуцента. Модернизирован промышленный штамм-продуцент противоопухолевого антибиотика оливомицина. Получен новый штамм-продуцент оливомицина ИНА-813, отнесенный к *Streptomyces olivaceiscleroticus* с критерием гомологии более 97%. Описанные генно-систематические и культурально-морфологические признаки штамма ИНА-813 являются основанием для заявки продуцента на патент РФ.

Изучена антибиотическая активность новых соединений, представляющих собой основания Шиффа с редокс-активными пирокатехиновыми фрагментами. Отобраны соединения, активные в отношении *S. aureus*. Эти соединения проявили также выраженное цитотоксическое действие в опыте на линии опухолевых клеток MCF-7. IC₅₀ этих соединений варьировала в диапазоне 4-7 мМ.

Продолжены фундаментальные исследования по избирательной химической модификации, изучению свойств, связи «структура-активность» и механизмов действия новых антибиотиков: гликопептида группы ванкомицина - эремомицина, аминогликозида канамицина, полиенов группы амфотерицина В, олигомицина А, индол- и малеимид-содержащих гетероциклов и их аналогов, а также борол-содержащих производных и оливомицина А, обладающих антимикробной активностью. Получены новые аминоксил- и аминоксилкоксиамиды эремомицина. Показано, что в большинстве случаев новые амиды эремомицина достоверно более активны, чем ванкомицин и эремомицин в отношении как

	<p>чувствительных, так и ряда резистентных к гликопептидам штаммов грамположительных патогенов. С целью получения производных AmB с более низкой самоагрегацией и улучшенной растворимостью была синтезирована серия амидов AmB, содержащих дополнительную аминогруппу во вводимом остатке. Скрининг противогрибковой активности <i>in vitro</i> показал, что N-(2-аминоэтил)амид AmB (амфамид) обладает более высокой противогрибковой активностью в сравнении с исходным AmB.</p> <p>Проведено изучение возможности развития резистентности стафилококков к даптомицину в широком диапазоне доз антибиотика для ряда штаммов <i>S. aureus</i> в динамической системе, моделирующей фармакокинетические профили препарата при его многократном введении. Результаты проведенной работы подтвердили применимость теории «окна селекции мутантов» к даптомицину. Обнаружено, что терапевтический режим применения даптомицина обеспечивал практически полную рестрикцию даптомицин-резистентных мутантов стафилококка. Обогащение популяции резистентными мутантами стафилококка наблюдалось только при моделировании субтерапевтических режимов применения даптомицина.</p> <p style="text-align: center;">НИИНА</p> <p>Проведено исследование по изучению на групповом уровне динамики количества фагочувствительных изолятов бактерий, соответствующих специфичности подобранных литических бактериофагов, при назальном использовании очищенных фаголизатов. Изучено на групповом уровне динамика количества фагочувствительных изолятов бактерий, соответствующих специфичности подобранных литических бактериофагов, при пероральном использовании очищенных фаголизатов. Разработаны праймеры с подбором условий реакции для определения методом ПЦР подобранных бактериофагов (<i>Staphylococcus aureus</i> CH1; <i>Escherichiacoli</i> EC1-7) в образцах биологического материала животных, в объектах окружающей среды и при исследовании фагочувствительных изолятов бактерий. Проведено на групповом уровне сравнение анализа распространения и элиминации ДНК подобранных бактериофагов у обезьян, содержащих или не содержащих фагочувствительные изоляты бактерий.</p> <p style="text-align: center;">НИИ МЧ</p> <p>Исследовано цитотоксические свойства ряда антимикробных пептидов (АМП) врожденного иммунитета и их структурных аналогов в отношении опухолевых клеток <i>in</i></p>
--	---

	<p>vitro, установлены синергические эффекты при совместном действии исследуемых АМП с химиопрепаратом доксорубицином на опухолевые клетки, в том числе устойчивые к доксорубицину. Получены новые данные, свидетельствующие о том, что белок комплемента C3 и/или его производное C3b могут быть молекулярными мишенями, опосредующими модуляцию комплемента природными β-структурными АМП, что подтверждает перспективность использования синтетических аналогов природных АМП, как прототипов лекарственных средств комплексного действия, сочетающих свойства антимикробных, противоопухолевых, стресс-протективных соединений, модуляторов комплемента.</p> <p style="text-align: center;">ИЭМ</p>
IX. Науки о Земле	
<p>124. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли</p>	<p>В результате изотопно-геохронологического (U-Th-Pb, Lu-Hf) изучения обломочных цирконов был обоснован мезо-неопротерозойский (1,2 – 0,9 млрд лет) интервал накопления древнейших осадочных комплексов, обнаженных на уровне современного эрозионного среза Актау-Моинтинского террейна (Центральный Казахстан). Возрасты исследованных цирконов, находящиеся в диапазонах 1149–2105 и 2354–3159 млн лет, указывают на участие в строении питающих провинций докембрийских магматических пород мезо-, палеопротерозойского и нео- и мезархейского возрастов. Комбинация результатов U-Th-Pb и Lu-Hf характеристик обломочных цирконов показала, что основные этапы роста докембрийской континентальной коры террейна были в неоархее (2,7-2,5 млрд лет), палео- и мезопротерозое (1,8 – 1,6 млрд.лет; 1,4 – 1,2 млрд.лет). При этом на протяжении мезоархей–неопротерозоя формирование ювенильной континентальной коры массива происходило одновременно с магматической переработкой комплексов более древней коры и только в среднем мезопротерозое преобладало ювенильное.</p> <p>Реконструирована геологическая эволюция северо-восточной части Таймырской окраины Сибирского палеоконтинента в позднем неопротерозое. Она включает коллизию с океанической островной дугой (800-770 млн. лет назад), последующую смену полярности субдукции и длительный этап вулканизма (750-620 млн. лет назад) на активной окраине Сибири. Режим активной окраины прекратился в венде в результате коллизии с Карским сегментом Балтики.</p> <p>Разработана модель геодинамической эволюции активной окраины северо-восточной Евразии в позднемеловое – кайнозойское время, в которой установлено различие в тектоническом развитии Немуро - Малокурильского и Камчатско-Олюторского сегментов</p>

активной окраины северо-восточной Азии. Сравнительный анализ представительного ряда осадочных бассейнов с привлечением данных математического и тектонофизического моделирования позволил установить, что фундаментальной особенностью зон проседания земной коры (осадочных бассейнов), является процесс внутрибассейновой морфоструктурной дифференциации, захватывающей комплексы чехла и фундамента. Морфоструктурное расчленение бассейнов определяется моделью хорды – совокупным поведением системы «фундамент–чехол» в условиях сочетания регионального сдвигового поля напряжений и локального поля напряжений, обусловленного режимом проседания земной поверхности. Модель хорды – вероятностная и не охватывает всего многообразия ситуаций, однако на данном этапе это единственная модель, непротиворечиво отражающая суть морфоструктурной дифференциации осадочных бассейнов.

ГИН РАН

Выполнены комплексные геологические, геохронологические (U-Pb ID-TIMS, U-Th-Pb LA-ICP-MS) и изотопно-геохимические (Sm-Nd) исследования реперных магматических и метаморфических комплексов центрального сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса, которые позволили во многом уточнить существующие представления об его геологическом развитии. Показано, что формирование Раннекаледонского супертеррейна Центрально-Азиатского складчатого пояса произошло около 500–480 млн лет, а его сочленение с Восточно-Сибирской платформой - после 470–460 млн лет. Установлено, что внутриплитные габбро-анортозитовые комплексы Байдарикского и Тарбагатайского террейнов Центрально-Азиатского складчатого пояса фиксируют ранние стадии рифтогенеза, предшествующие распаду суперконтинента Колумбия. Показано, что возраст терригенных отложений олокитской серии Байкало-Патомского пояса Сибирского кратона находится в интервале 0.86–0.72 млрд лет. Источниками детритовых цирконов терригенных пород этой серии послужили архейские и раннепротерозойские породы юга Сибирского кратона и неопротерозойские породы Байкало-Муйского пояса центрального сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса, а также мезопротерозойские (1.08–1.46 млрд лет) и позднепалеопротерозойские (1.65 млрд лет) породы, выходы которых в пределах Ондоковского палеоподнятия Олокитской зоны центрального сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса и на Сибирском кратоне не установлены. Это позволяет предполагать, что в мезопротерозое и раннем неопротерозое между Сибирью и Лаврентией существовал континентальный блок, сложенный породами мезопротерозойского возраста.

Выполнена инверсия поля глобальных коровых напряжений. Результаты инверсии позволили выявить ряд важных закономерностей в ориентации осей главных напряжений для зон океанского спрединга и их трансформации внутри литосферных плит при переходе к зонам конвергенции. Установлено, что распределение осей напряжений наибольшего горизонтального сжатия и растяжения соответствует механизму пассивного раздвигания зоны спрединга. Результаты оценки величин напряжений показывают, что движения литосферных плит могут создавать дополнительные напряжения горизонтального сжатия, превышающие вертикальные напряжения, вызванные силой тяжести, не более чем на 5–10 МПа. Этого недостаточно для объяснения аномально высоких напряжений горизонтального сжатия в коре континентальных орогенов. Характер напряженного состояния в зонах субдукции показывает, что силу тяги со стороны погруженной и утяжеленной части литосферы, находящейся на глубинах более 100 км, следует рассматривать как одну из главных причин движения плит. Показано, что другим значимым фактором, определяющим движения плит, могут быть рассмотрены массовые силы, возникающие из-за несовпадения физической поверхности Земли и уровневой поверхности потенциала силы тяжести.

Исследованы характеристики поля поглощения короткопериодных S-волн на северо-востоке Японии. Установлены существенные пространственные вариации отношения максимальных амплитуд волн S_n и P_n , которые согласуются с существующими представлениями о дегидратации материала субдуцируемой плиты и подъеме флюидов в мантийный клин. Полученные данные свидетельствуют о большем содержании флюидов в зонах субдукции на западе Тихого океана по сравнению с востоком. Это также позволяет объяснить различие в особенностях афтершоковых процессов в двух огромных регионах тихоокеанского кольца.

Предложен новый механизм глубокофокусных землетрясений, связанный с неустановившейся ползучестью. Рассмотрен процесс локализации сдвиговой деформации в ослабленной зоне, которая находится в литосферной плите, погружающейся в мантию. Пониженная прочность этой зоны может быть вызвана, например, ее минералогическим составом, который отличается от окружающей литосферы. Образование глубоких очагов землетрясений нельзя объяснить хрупкостью геоматериала, поскольку сила трения, которая растет с ростом давления, уже слишком велика в земных слоях, лежащих ниже верхней коры. Следовательно, глубокофокусные землетрясения не связаны с хрупкостью геоматериала, но могут быть объяснены его ползучестью. Сдвиговые течения, возникающие

в ослабленной зоне под действием приложенного напряжения, создают деформации ползучести, которые вызывают смещение бортов зоны.

ИФЗ РАН

Датирование магматических образований в рифее на Южном Урале и сопредельной части Русской плиты U-Pb методом по циркону и бадделеиту (SHRIMP и ID-TIMS) показало значительное развитие на рубеже нижнего и среднего рифея магматических процессов, представленных контрастными по составу и генезису типами пород машакского магматического комплекса. Геохимические исследования пород машакского комплекса среднего рифея Башкирского мегантиклинория (Южный Урал) позволили выявить природу и характер этого магматического события. Полученные результаты подтверждают суперплюмовую природу рифтогенеза и связанных с ним магматических процессов.

ИГ УНЦ РАН

Впервые охарактеризовано сложное оротеклиальное строение Урало-Пай-Хойского изгиба первично прямолинейной островной дуги вследствие двухэтапной ее коллизии с выступом континента Балтика в раннепермское и раннеюрское время. Уточнено вертикальное деление комплексов на структурные этажи: архей–палеопротерозойский, рифей–вендский (тиманский), палеозой–раннеюрский (уральский, который состоит из одноименного уральского и древнекиммерийского подэтажей), платформенный и неорогенический. Приведены данные в обоснование первично единой островодужной природы Щучинского, Войкарского и Хулгинского участков Тагильской дуги, дана альтернативная трактовка происхождения цирконовых кластеров из островодужных комплексов, для которых предполагается мантийный источник. Получены новые данные, подтверждающие наличие тектонического раздела северо-западного простирания под центральной частью п-ова Ямал, который соответствует контакту палеозойских и погруженной части Сибирской платформы.

ИГиГ УрО РАН

На основе новых изотопно-геохронологических и геохимических данных охарактеризованы и сопоставлены главные позднемезозойские магматические пояса СВ России, Аляски и североамериканских Кордильер, уточнен возраст и состав протяженных магматических поясов СВ России, установлена их пространственно-временная эволюция,

главные эпизоды (200–145 млн лет) магматизма и различия в геодинамических условиях проявления (сжатие в Кордильерах против растяжения и субдукции на СВ России и Аляске в интервале 125–60 млн лет), связь с плитнотектоническими событиями в северной Пацифике и Арктике.

СВКНИИ ДВО РАН, ИГАБМ СО РАН, университеты Стэнфордский и штата Западная Виргиния.

Разработана геодинамическая модель открытия и ранних стадий эволюции Палеоазиатского океана. Установлено, что до распада суперконтинента Родиния между югом Сибирского кратона и севером Лаврентии существовал внутриконтинентальный осадочный бассейн. Отделение Сибири от Лаврентии ~650 млн лет назад привело к открытию Палеоазиатского океана между этими кратонами. Показано, что пассивная окраина Палеоазиатского океана вдоль южной окраины Сибирского кратона была трансформирована в серию бассейнов форланда на временном рубеже ~610 млн лет. В этих бассейнах были аккумулярованы углеводороды Ангара-Ленской нефтегазоносной области. Закрытие бассейнов форланда около 500 млн лет назад фиксирует первые этапы становления крупнейшего в Евразии Центрально-Азиатского складчатого пояса.

ИЗК СО РАН

Анализ новых и опубликованных геолого-структурных, геохимических и геохронологических данных позволил установить основные этапы и геодинамические типы коллизионного гранитоидного магматизма при формировании Карского (Таймыр-Североземельского) орогена: доколлизийные (315–304 млн лет); синколлизийные (287–282 млн лет), постколлизийные (264–248 млн лет). Временные интервалы в 20 млн лет между импульсами магматизма объясняются продолжающимся вращением Карской микроплиты относительно Сибирского палеоконтинента против часовой стрелки и скольжением ее вдоль окраины Сибири.

ИНГГ СО РАН

Разработана модель формирования Колывань-Томской складчатой зоны (юг Западной Сибири). На основе изучения геологического строения, датирования детритового циркона из позднепалеозойских отложений и магматического циркона из вулканических пород, неодимовой изотопной систематики магматических и осадочных пород, показано, что

	<p>осадочные отложения Колывань-Томской зоны образованы в результате размыва раннепалеозойского орогена, окаймлявшего Сибирский континент.</p> <p>Установлена геодинамическая природа островодужных магматических ассоциаций Предивинского террейна Енисейского кряжа. Выделены образования дифференцированной известково-щелочной базальт-андезит-дацитовый ассоциации (650–630 млн лет) и образования примитивной метабазальт-плагиориолитовой и умеренно дифференцированной известково-щелочной метабазальт-андезит-базальт-риодацитовый ассоциаций (620–600 млн лет). Аккреция островодужных комплексов к окраине Сибирского континента произошла около 610–600 млн лет назад.</p> <p>Получены первые данные об особенностях вещественного состава, условиях и времени формирования специфических, потенциально рудоносных морионсодержащих гранитоидов Хамнигадского и Этытейского массивов Центрального Забайкалья. Установлено, что по петрохимическим и минералогическим характеристикам они отличаются от типичных внутриплитных гранитоидов и соответствуют А-гранитам «окисленного» типа. Установлено, что черная дымчатая окраска кварца обусловлена относительно высокой радиоактивностью лейкогранитов, вызванной присутствием акцессорных ториевых и урансодержащих минералов. Граниты Хамнигадского и Этытейского массивов имеют раннеюрский возраст (190-185 млн лет) и входят в состав периферической части Хэнтэй-Даурской магматической области.</p> <p style="text-align: center;">ГИН СО РАН</p> <p>Определен ^{190}Pt-^4He возраст изоферроплатины из эксплозивных брекчий андезитового состава на месторождении Поперечное (Малый Хинган, Россия), являющихся представителями нового типа платиноносных пород. Возраст изоферроплатины 125 ± 21 млн лет коррелируется с датировкой пика магматизма на территории Буреинского массива и Восточной Азии, вызванного апвеллингом астеносферы из области структуры типа слэб-виндоу в обстановке трансформной континентальной окраины.</p> <p>На основе петрогеохимических и геохронологических (методом U-Pb (SHRIMP-II) по циркону) исследований гранитоидов Харинского комплекса Буреинского континентального массива показано, что их образование происходило между 208 и 193 млн лет тому назад. Важным механизмом формирования гранитоидных массивов было влияние сдвиговой тектоники, которая является отражением косой коллизии континентальных блоков и трансформного скольжения. Сдвиги проникали на глубинные уровни коры, вызывая</p>
--	--

проникновение астеносферного диапира и его флюидов на более высокие уровни, способствуя разогреву и началу плавления. Сочетание в гранитоидах харинского комплекса субдукционных (от предшествующей субдукции) и внутриплитных (от астеносферного диапира и его флюидов) геохимических характеристик является характерной особенностью трансформной окраины.

ИТиГ ДВО РАН

По результатам геохимического изучения кремнисто-терригенных образований из аккреционных комплексов Сихотэ-Алиня установлено, что формирование разрезов тектоно-седиментационных комплексов осуществлялось в последовательно сменяющих друг друга океанских фациальных зонах, начиная с области, прилегающей к спрединговому хребту, затем в центральных частях океана и завершилось в области приконтинентальной седиментации. Эти данные убедительно свидетельствуют о перемещении океанической плиты от зоны спрединга к окраине палеоконтинента и последующей последовательной ее субдукции и аккреции разновозрастных фрагментов ее осадочного чехла. Основываясь на времени смены фациальных условий (т.е. перехода из одной фациальной зоны в другую) для каждого комплекса, рассчитаны скорости движения океанической плиты (и, соответственно, скорости спрединга) в различные отрезки юрского времени. Разность скорости спрединга в разных частях палеоспрединговой зоны явилась причиной разворота контура палеоконтинента и оси спредингового хребта до близ перпендикулярного положения, что обусловило смену геодинамической обстановки на восточной окраине Палеоазиатского континента на рубеже юры и мела.

ДВГИ ДВО РАН

Установлено, что слабометаморфизованные вулканогенно-осадочные отложения Монголо-Охотского складчатого пояса (Унья-Бомский, Джагдинский, Тукурингский, Селемджинский, Ульбанский, Токурский, Ланский террейны) являются не классическими стратиграфическими последовательностями, а составными частями аккреционных комплексов. Полное отсутствие в метаосадочных породах пояса обломочных цирконов моложе 171 млн лет свидетельствует о том, что окончательное закрытие бассейна могло произойти на границе ранней и средней юры. Проведены исследования дягдагейской толщи, традиционно относимой к раннедокембрийскому фундаменту Буреинского континентального массива. Показано, что эта толща имеет раннепалеозойский, а не раннедокембрийский возраст, как было принято считать ранее. Близость значений возраста ядер и оболочек цирконов,

	<p>свидетельствует о том, что породы протолита вскоре после образования испытали структурно-метаморфические преобразования в условиях амфиболитовой фации метаморфизма. Полученные данные меняют представления о строении Буреинского континентального массива.</p> <p style="text-align: right;">ИГиП ДВО РАН</p>
<p>125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p>	<p>В развитие исследований вулканогенных алмазов, выдвинута и обоснована гипотеза о специфическом, низкобарическом происхождении алмазов в вулканитах и офиолитах. Алмазы, обнаруживаемые в этих породах, несмотря на существенные различия в их тектонической позиции, идентичны по своим небольшим размерам, кубооктаэдрическому габитусу, примесным и изотопным характеристикам. В частности, примесный азот в вулканогенных и офиолитовых алмазах, находится в неагрегированной форме (алмазы типа Ib). Предложен общий механизм образования этих алмазов.</p> <p>Составлен каталог эксплозивных извержений вулканов Камчатки, их возраст и геохимический состав вулканических стекол. В 2020 г. опубликована обзорная статья, посвященная составам вулканических стекол из проксимальной пирокластике крупнейших эксплозивных извержений вулканов Камчатки (Portnyagin et al., 2020). Сопровождающая статью база данных, названная TephraKam характеризует геохимически около 350 эксплозивных извержений, которые произошли на Камчатке с плиоцена до настоящего времени. Количество данных, полученных авторами работы и включенных в базу TephraKam, сравнимо с количеством всех опубликованных данных по составам вулканических пород Камчатки.</p> <p>Проведена детальная тефростратиграфия голоценового вулканизма Авачинской группы вулканов. На основе изучения содержаний главных и примесных элементов в составе 75 образцов пирокластических пород голоценового возраста детально изучено изменение составов магматических расплавов продуктов эксплозивных извержений вулканов Авачинский, Корякский и Козельский. Изучены более 300 разрезов почвенно-пирокластического чехла. Проведено определение в них прослоев региональных маркирующих горизонтов и выявлены характерные минеральные и петрографические особенности пирокластике. Выполнено датирование фрагментов органического материала методом радиоуглеродного изотопного анализа, которое позволило создать высокоточную комплексную возрастную модель всех 217 взрывных извержений Авачинской группы вулканов. Результатом численного моделирования является то, что весь спектр составов</p>

расплавов может быть получен путем фракционной кристаллизации из одного исходного состава при различных условиях давления воды. Кратеры вулканов Авачинский и Корякский расположены на расстоянии всего около 10 км друг от друга, но имеют существенно различающийся геохимический состав. Разница, вероятно, связана с резким повышением температуры поверхности плиты под вулканами.

Получены новые признаки субдукции и рециклинга океанической литосферы в первый миллиард лет истории Земли. На основе изучения состава включений расплава во вкрапленниках оливина коматиитовых магм Архейского эона подтвержден и получил развитие результат предыдущего года (Sobolev et al, Nature, 2019) о существенном обогащении глубинной мантии летучими элементами корового происхождения. Предположено, что избыточные концентрации Cl и H₂O в коматиитах являются результатом поступления этих компонентов в горячие, частично расплавленные мантийные струи при их прохождении через переходную зону мантии. Наиболее вероятным источником обогащения Cl и H₂O глубинной мантии Земли является океаническая литосфера, измененная в результате взаимодействия с морской водой. Сделан вывод, что измененная океаническая литосфера начала поступать в глубокую мантию, вероятно, в результате субдукции, в первый миллиард лет существования планеты Земля. Показано, что деламинация архейской коры не способна объяснить поступление хлора и воды в глубинную мантию.

ГЕОХИ РАН

Установлена важная индикаторная черта рудоносных такситовых горизонтов норильских интрузивов несущих минерализацию платиновых металлов. С использованием методов рентгеновской томографии и мю-рентген-флуоресцентного картирования были выявлены особые текстуры газовых вакуолей, сохранившихся в породе благодаря адгезионному бронированию их поверхностей кристаллами хром-шпинели. Их присутствие свидетельствует о сосуществовании трех несмешивающихся подвижных фаз: силикатного расплава, газового флюида и сульфидного расплава на ранней магматической стадии при температурах выше 1050-1100 °C. Такая высокотемпературная дегазация была вызвана ассимиляцией ксенолитов осадочных пород, богатых летучими компонентами, в том числе и соединениями серы, что явилось основным фактором формирования сульфидных руд.

ИГЕМ РАН совместно с лабораторией S.J. Barnes CSIRO

На основании U-Pb и Lu-Hf изотопных исследований циркона и Sm-Nd изотопного изучения валовых проб расшифрована история формирования архейского Курского блока

восточной Сарматии, юг Восточно-Европейского кратона. Доказано, что Курский блок состоит из двух доменов с разным возрастом коры. Палеоархейский Курско-Бесединский домен (KBd) включает ТТГ ортогнейсы, пелиты, ВІГ и основные вулканиты (силлы), которые сформировались в интервале 3.56 – 3.20 млрд лет и претерпели метаморфизм гранулитовой фации около 2.8 млрд лет назад. Мезоархейский Михайловский домен (Mgga) состоит из ТТГ и вулканогенно-осадочных толщ, которые имеют возрасты 2.96–3.20 млрд лет и ювенильные Nd-Hf изотопно-геохимические характеристики. Различия корообразующих процессов двух доменов указывают на их автономное формирование на протяжении большей части архейского эона. Их совмещение в единый Курский блок архейской коры произошло, вероятно, около 2.8 млрд лет за счет надвига мезоархейского домена на палеоархейский.

ИГЕМ РАН

На основе новых экспериментальных данных по растворимости кварца в водных растворах Na_2CO_3 и квантовомеханических расчетов впервые установлена определяющая роль димера $\text{Si}_2\text{O}(\text{OH})_5$ - в флюидах, предсказывающая много большие содержания Si и Ca в высокотемпературной флюидной фазе равновесной карбонатно-силикатными породами в условиях высокотемпературного метаморфизма.

На основе статистического анализа предложены уравнения для расчета параметров элементарной ячейки пирохлора $\text{A}_2\text{B}_2\text{O}_6\text{Y}$, где Y – O, F по данным кристаллических радиусов катионов, входящих в позиции [8]A и [6]B. Для оксидных пирохлоров рекомендовано уравнение $a_0 = 7.24534 + 0.4953 \cdot r_A + 0.547587 \cdot r_B + 2.173033 \cdot r_A \cdot r_B$, а для пирохлоров, содержащих фтор-ион в позиции Y, предложено уравнение $a_0 (\text{\AA}) = 8.108 + 0.0284 \cdot r_A + 2.916024 \cdot r_B$

Впервые реализован устойчивый синтез фаз эвдиалитового состава в условиях, близких к природным ($T=600^\circ\text{C}$, $P=2$ кбар) в присутствии щелочного флюида ($\text{NaOH} + \text{NaCl}$) как на природных затравках, так и при спонтанной кристаллизации; полученная в ходе экспериментов минеральная ассоциация (эвдиалит, эгирин, эльпидит) сопоставима с ассоциациями щелочных пегматитов.

Экспериментально воспроизведена структура хондритовых метеоритов при кристаллизации расплава в присутствии флюида близкого по составу к $\text{H}_2\text{-CH}_4$ при давлении 1000 МПа и $T=950^\circ\text{C}$.

ИЭМ РАН

Открыты и изучены 26 новых минеральных видов: люборжакит, походяшинит, гунгерит, ауэрбахит, бираит-(La), алекскузнецовит-(Ce), рабдоборит-(Mo), манганобадаловит, дуткевичит-(Ce), чукоткаит, сарановскит, божарит, куфарит, хасановит, шахдараит-(Y), ботуобинскит, мирныйит, зайковит, селенолаурит, одихинчаит, малетойваямит, ермаковит, сергеванит, шуйскит-(Cr), попугаеваит, аммониотинслеит. Утверждены в 2020 году Комиссией по новым минералам, номенклатуре и классификации Международной минералогической ассоциации IMA.

Разработана методика определения воды в кремнекислых стеклах с помощью КР-спектроскопии, дополняющая созданную ранее для стекол базальтового состава, что существенно расширяет возможности изучения флюидного режима катастрофических кальдерообразующих извержений. С помощью разработанного метода определено содержание воды в расплавных включениях, отражающих доэруптивное состояние магмы при кальдерообразующих извержениях для ряда объектов Камчатки, Курил и Новой Зеландии.

МинМузей РАН

Проведена Lu-Hf и U-Pb изотопно-геохимическая систематика циркона для решения проблем петрогенезиса неоархейской щелочной провинции Кольского региона. Lu-Hf изотопный состав циркона, образованного на магматическом (2645 ± 7 млн лет), гидротермальном (1832 ± 7 млн лет) и метаморфическом (1784 ± 22 млн лет) этапах кристаллизации в щелочных и нефелиновых сиенитах массива Сахарйок имеет существенные различия.

ГИ КНЦ РАН

Исследование цоизититов – пород, занимающих в Гридинском эклогитсодержащем комплексе Беломорской провинции одинаковое с эклогитами геологическое положение, позволило показать следующие результаты. Реликтовая ассоциация $Pf^{82-83} \pm Di$ предполагает анортозитовую природу протолита цоизититов. Прогрессивный тренд метаморфизма пород включает: 1) стадию образования по основным плагиоклазам белых слюд, представленных мусковитами и фенгитами 2) стадию практически полного замещения минералов ранних ассоциаций цоизитами. P-T условия прогрессивного тренда меняются от 9 кбар/590° C до 23.5 кбар/820 °C, что соответствует высокобарической амфиболитовой – эклогитовой фациям. Ретроградные процессы связаны с формированием 1) $Zo_{0,10}$ при 13

кбар и 600 °С; 2) $Zr_{0,08}$ при 8 кбар/570 °С. Протолит цоизититов – анортозиты, вероятно, являются фрагментами расслоенного массива габбро-анортозитов, примером которых по реликтовым минералого-петрологическим особенностям и возрасту могут быть амфиболизированные полосчатые апоэклогиты о. Столбиха. Преобладание в составе обломочного компонента плутонических пород предполагает проявление эклогитового метаморфизма в режиме коллизии.

ИГ КарНЦ РАН

Исследования палеозойских карбонатных ооидов из разрезов Тимано-Североуральского региона с различным первичным минеральным составом выявили, что зародыши нанозерен аморфного карбоната кальция присутствуют и в биопленках на поверхности ооидных корок, и в их структуре. Микробная колонизация биопленок корок, как и у современных оолитов, активизируется при нахождении ооидов в условиях пониженной гидродинамики, что приводит к образованию аккреционных агрегатов или их микритизации, а подвижность вод сглаживает их поверхности. Активность осаждения зародышей аморфного карбоната кальция на биопленках корок, образование гликокаликса на клетках бактерий и стабильность условий (спокойноводная обстановка, аноксия придонных осадков, отсутствие транспортировки) определяли рост ооидов.

ИГ Коми НЦ УрО РАН

Новая структура ортокарбоната кальция Ca_2CO_4 -Pnma была обнаружена с использованием методов *ab-initio* предсказания кристаллической структуры (AIRSS и USPEX), основанных на теории функционала плотности. Эта фаза появляется выше 13 ГПа и остается стабильной как минимум до 50 ГПа и 2000 К согласно расчетам в квазигармоническом приближении. Обнаруженная фаза может быть стабильной в переходной зоне Земли и в P-T условиях нижней мантии.

Впервые в России отработана методика определения плотности CO_2 методом спектроскопии КР. На основании изучения этим методом расплавных включений в оливине базальтов Карымского вулкана (Камчатка) установлено, что минимальное содержание CO_2 в его родоначальных магмах составляло 0.45 мас.%. Изучение флюидных включений в плагиоклазе дацитовых пемз перешейка Ветрового (остров Итуруп) показало, что давление в очаге непосредственно перед катастрофическим извержением, сформировавшим перешеек, было 0,98 кбар.

Впервые проведено систематическое экспериментальное моделирование реакций декарбонатизации, сопряженных с образованием характерных для мантийных ассоциаций гранатов (пироп, альмандин,grossуляра и др.) и CO₂ флюида. Построены кривые декарбонатизации в широком интервале давлений и температур верхней мантии, определены граничные P,T-параметры устойчивости ряда природных карбонатов в ассоциации с оксидами и оценены условия генерации флюида в исходно твердофазной матрице.

Низкоградиентным методом Бриджмена выращены крупные кристаллы LiGaS₂, LiGaSe₂ стехиометричного состава без постростового отжига с высокой оптической стойкостью (LiGaS₂ - 2.6ТВт/см²). Определены области наиболее эффективного использования кристаллов в зависимости от состава в широкоперестраиваемых параметрических генераторах света ИК диапазона: LiGaS₂ до 7, LiGaSe₂ до 10 мкм. Снижение концентрации дефектов VBa, GaBa в BaGa₄Se₇ путем отжига в BaSe обеспечило высокий уровень прочности 351 МВт/см².

ИГМ СО РАН.

Опыты по распределению и сокристаллизации Au в мультифазных минеральных ассоциациях показали высокое содержание Au в поверхностных слоях кристаллов, особенно борнита и галенита, демонстрируя роль в поглощении Au поверхностных неавтономных фаз. Впервые полученные коэффициенты сокристаллизации DAu/Fe и DAu/Cu использованы для оценки состава рудообразующих флюидов по структурной примеси Au в минерале. Получены надежные оценки растворимости Au в рудных минералах для гидротермальной области параметров.

При изучении арсенопиритов и пиритов золоторудного месторождения Наталкинское (Северо-Восток России) установлено, что эти сульфиды являются концентраторами не только Au, но и платиноидов. Выявлены две формы нахождения равномерно распределенных Pt, Pd, Ru и Rh – структурная и поверхностная, соответствующие химически связанному элементу в структуре минерала и в структуре находящейся на поверхности кристалла наноразмерной неавтономной фазы.

ИГХ СО РАН

В результате экспериментов при высоком давлении в системе расплав (Fe-Ni-S) – силикатные фазы подтверждена модель: алмазы кристаллизуются при поступлении углерода, а при недосыщении углеродом – растворяются, но вследствие большой разницы в

	<p>плотностях алмаза и минералов мантии, с одной стороны, и металлического расплава, с другой, алмазы и силикаты «всплывают» в расплаве Fe-Ni-S; силикаты образуют каркас, внутри которого алмазы сохраняются длительное время без свободного доступа расплава/флюида.</p> <p>На примере геологических комплексов Енисейского кряжа установлены диагностические P-T-t тренды эволюции метаморфизма, характерные для пород, сформированных при растяжении, сжатии земной коры и в сдвиговых зонах. Составлена обобщенная P-T диаграмма эволюции метаморфических комплексов различной геодинамической природы, являющихся типичными для разных типов метаморфизма. Установлено отсутствие корреляции характера трендов (по или против часовой стрелки) со спецификой геодинамического режима в полистадийных комплексах.</p> <p style="text-align: center;">ИГМ СО РАН.</p> <p>Изучены уникальные магнезиально-глиноземистые ультраосновные сапфирин-шпинелевые и гранатовые жедрититы Ауланджинского блока, где обнажена наиболее глубинная часть Омолонского массива. Эти породы обогащены глиноземом, цирконием, барием, рубидием, гафнием и ураном при обеднении тяжелыми редкоземельными элементами. Оценка окислительного потенциала в ассоциации сапфирин-шпинель, показала повышенную фугитивность кислорода, близкую к уровню магнетит-гематитового буфера, который в древних гранулитовых комплексах никогда не отмечался. Указанные петро- и геохимические особенности жедрититов Ауланджинского блока, имеющих изотопный возраст 1,9 млрд лет, объясняются тем, что они представляют собой, вероятно, кору выветривания вмещающих метаультрамафитов. При справедливости этой гипотезы данные породы могут служить свидетельством того, что уже в раннем протерозое величина потенциала кислорода на поверхности Земли была близка к буферу магнетит-гематит.</p> <p>Получены новые изотопные и геохронологические данные для плагиогнейсов черемшанской свиты, развитой в междуречье р. Китой-Тойсук Шарыжалгайского краевого выступа Сибирской платформы. Они содержат метаморфизованные вулканогенно-осадочные сульфидные руды с масс-независимым фракционированием изотопов серы. Для цирконов из секущих свиту тел ортотектитов определен конкордантный U-Pb возраст – $1866,8 \pm 7,6$ млн лет, который отражает завершающий этап проявления гранулитового метаморфизма. В графит-сульфидно-кордиеритовых (\pmBt) и гранат-биотит-ортопироксеновых парагнейсах определен модельный возраст $T_{Nd}(DM) \sim 3,0$ млрд лет. Этот</p>
--	---

	<p>возраст указывает на формирование осадочного протолита в условиях безкислородной атмосферы. Полученные данные показывают, что, несмотря на последующий неоднократный высокоградиентный метаморфизм, сопровождавшийся изменением первичного минерального состава пород и хемогенным фракционированием изотопов, метка атмосферного резервуара серы в сульфидных рудах хорошо сохранилась.</p> <p style="text-align: right;">ДВГИ ДВО РАН</p> <p>С целью определения истории дифференциации и оценки физико-химических параметров кристаллизации примитивных островодужных магм детально изучен состав меланократовых включений (mafic enclaves) в андезитах вулкана Шивелуч. Находка включений амфибола в центральных зонах кристаллов оливина из меланократовых включений рассматривается как доказательство очень высокого содержания воды ($>8 \text{ мас. \% H}_2\text{O}$) в магмах, питающих современные извержения вулкана. Температура высоководного примитивного расплава оценивается в $1062 \pm 48^\circ\text{C}$. Полученные данные свидетельствуют о том, что примитивные магмы, питающие извержения островодужных вулканов, могут иметь более высокое содержание воды, чем предполагалось ранее, и что амфибол является важной ранней фазой эволюции примитивных водонасыщенных расплавов.</p> <p>Показано, что состав и зональность кристаллов амфибола в породах современных извержений вулкана Шивелуч хорошо согласуются с особенностями его эруптивного режима. Кристаллы амфибола пемз плинианского извержения обладают резкой прямой зональностью, амфиболы андезитов начальных этапов роста купола слабозональны, а амфиболы продуктов эруптивных эпизодов 2001-2016 гг. демонстрируют наиболее сложный характер зональности (прямая, обратная и пятнистая). Предложена схема динамики предэруптивных магматических процессов, которая предполагает поступление новых порций магмы из глубинных уровней питающей системы непосредственно перед катастрофическим извержением 1964 г., а также в ходе эруптивных эпизодов 2001-2016 гг. Различия в эруптивном стиле вулкана могут быть обусловлены объемом, температурным эффектом и скоростью поступления глубинной магмы.</p> <p style="text-align: right;">ИВиС ДВО РАН</p>
--	---

<p>126. Периодизация истории Земли, определение длительности и корреляция геологических событий на основе развития методов геохронологии, стратиграфии и палеонтологии</p>	<p>Установлено, что постепенное снижение Th/Sc_{среднее} в отложениях нижнего и среднего рифея Южного Урала в определенной мере коррелируется с событиями сборки и распада суперконтинента Коламбия/Нуна. Периоду становления Родинии отвечают два пика (бирьянский и миньярский) относительно высоких значений Th/Sc_{среднее}. Вариации Th/Sc_{среднее} в глинистых породах нижнего и среднего рифея также достаточно хорошо коррелируют с эволюцией Коламбии/Нуны, тогда как для верхнерифейско-вендского (неопротерозойского) интервала какие-либо существенные изменения Th/Sc_{среднее} не выражены. Сделан вывод, что процессы становления и распада Родинии и связанные с ними изменения состава пород в областях питания не оказали сколько-нибудь заметного влияния на состав тонкой алюмосиликокластики. Средние значения индикаторов окислительно-восстановительных параметров воды позднедокембрийских бассейнов, существовавших на востоке (в современных координатах) Восточно-Европейской платформы, указывают, что накопление их осадочного выполнения происходило преимущественно в окислительных или близких к ним условиях. Это заметно контрастирует с представлениями о преобладании в позднем докембрии железистых и эвксинных обстановок в Мировом океане. Таким образом, глобальные и субглобальные экзо- и эндосферные процессы не оказали существенного влияния на формирование осадочных последовательностей верхнего докембрия Южного Урала. Более значимую роль играют локальные факторы. Впервые установлены комплексы диноцист из верхнемеловых разрезов Крымского полуострова, выявлены фазы развития бассейна в позднем сантоне - маастрихте. Показано, что данная группа имеет высокую степень стратиграфического разрешения, что в дальнейшем позволит установить региональные биостратоны.</p> <p>В ходе ревизии небольших ихтиозавров рода <i>Nannopterigius</i> установлено, что этот таксон, ранее считавшийся крайне редким, в действительности был широко распространен в пограничном интервале юры и мела Северного полушария. Ранее этот род был известен как единственный экземпляр из Англии, но в результате работ удалось показать его присутствие как в европейской части России, Шпицбергене, так и на Земле Франца-Иосифа, откуда происходит наиболее молодой и наиболее северный представитель данного рода.</p> <p>Проведены изотопно-геохимические исследования нижнего венда дальнетайгинской серии в пределах Уринского поднятия Патомского бассейна Сибири. Получены новые данные о вариациях отношений $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, наблюдаемых в мощной и непрерывной последовательности постледниковых отложений баракунской, уринской и каланчевской свит. Установлен ряд горизонтов с аномальными (до 3400 мкг/г) содержаниями стронция и</p>
--	--

показано, что многие литотипы из этих горизонтов не несут признаков нарушения Sr-изотопной системы, а следовательно, могут быть использованы для реконструкций исходного $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ состава морской воды того времени. Полученные Sr-изотопные данные могут стать основой для выявления глобальных вековых вариаций $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в эпоху постледниковья раннего эдиакария.

Детально изучено литологическое строение, микрофауна и макрофауна из глубоководного разреза Мечетлино (Башкортостан), предложенного в качестве потенциального кандидата на роль стратотипа кунгурского яруса МСШ и точки глобального стратотипа его нижней границы. Наряду с ортостратиграфическими группами фауны (конодонты и аммоноидеи), разрез Мечетлино детально охарактеризован мелкими фораминиферами. Фузулиниды обнаружены только в нижней - артинской - части разреза. Первые кунгурские виды мелких фораминифер появляются в 50 см ниже уровня проведения нижней границы кунгурского яруса по конодонтам. В кунгурском комплексе обнаружены виды мелких фораминифер, известные из нижней части старостинской формации Свальбарда, севера Сибири, а также из болорского яруса Палеотетиса, что позволяет их использовать не только для региональной корреляции в Уральском бассейне, но и для межрегиональных корреляций.

ГИН РАН

Разработана модель вертикального распространения микро- и макроскопических ископаемых организмов в верхневендских отложениях котлинского горизонта северо-запада Восточно-Европейской платформы (ВЕП). Выделено пять ассоциаций: одна – обедненная транзитная (I) и четыре – богатые котлинского возраста (II-V). Проведено монографическое переизучение стратиграфически значимых нитчатых водорослей *Aataenia reticularis* Gnilovskaya, emend и *Bicuspidata fusiformis* Assejeva, emend. Последний таксон сопоставлен с современными цианобактериями порядка *Oscillatoriales*. Описан новый вид акритарх *Pterospermopsimorpha rigida* sp. nov. Полученные новые данные могут быть использованы для детализации Региональной стратиграфической схемы ВЕП.

Проведено комплексное изотопно-геохимическое исследование цирконов из жильного комплекса пегматитов, секущего будинированные тела эклогитов (район Гридино, Беломорский подвижный пояс). Полученный U-Pb (SHRIMP-II) возраст 1890 ± 2 млн лет для основной популяции цирконов можно рассматривать как время образования пегматитов. Это значение возраста является верхней границей для эклогитов с возрастом около 1900 млн лет. В результате воздействия флюидов на пегматитовые цирконы, их состав становится

аномальным в отношении неформульных элементов. Содержание REE в измененных цирконах достигает 84100 ppm, спектры распределения REE выполаживаются, Ce- и Eu-аномалии в значительной степени редуцируются. Содержание Y достигает 29600 ppm, Ca – 9900 ppm, Sr – 670 ppm. Значение возраста 2743 ± 10 млн лет, полученное по цирконам с секториальной зональностью, можно рассматривать, с учетом распределения в нем редких элементов, как время проявления гранулитового метаморфизма. Воздействие флюидов после внедрения пегматитовой жилы не оказало существенного влияния на изотопный состав кислорода, сохранив значения в цирконах из гранулитового протолита.

Разработана общая петрологическая модель формирования метасоматизированного мантийного источника первичных санукитоидных расплавов. Модель основана на составе ранних мафит-ультрамафитовых фаз санукитоидных массивов Карельской провинции и обобщении экспериментальных данных. Впервые в качестве основных агентов метасоматоза рассматриваются ювенильные карбонатные расплавы, образующиеся в субконтинентальной литосферной мантии в равновесии с $\text{Phl} \pm \text{Amp} \pm \text{Gnt}$ - перидотом при $P = 2-4$ ГПа, $T = 985-1200^\circ\text{C}$ в окислительных условиях (fO₂~QFM). Декарбонизация этих расплавов при подъеме выше 60-65 км ($P = 2$ ГПа) приводит к формированию обогащенных LREE, LILE и P верлитов. Частичное плавление этих пород могло произвести расплавы, отвечающие по составу примитивным санукитоидам. Для реализации условий данной модели необходимо существование под архейскими кратонами зрелой литосферы и ее охлаждение на глубинах 65-120 км до температур ниже 1200°C . Вероятно, эти условия и характеризовали рубеж мезо- и неоархея, что объясняет отсутствие похожих на санукитоиды пород в более ранней истории Земли.

Выполнен цикл геохимических и геохронологических исследований бадделеита из габброидов Беломорской провинции. Впервые для метаморфизованных оливиновых габброноритов в центральной части Беломорской провинции проведено изотопное датирование бадделеита, сохранившего первичные морфологию и внутреннюю структуру. Датирование проведено методом ID TIMS в лаборатории Изотопной геологии.

ИГГД РАН

Окончание неоархейской орогении в Арктическом регионе Фенноскандинавского щита ознаменовалось образованием кейвского комплекса кислых вулканитов А-типа, щелочных гранитов А-типа и габбро-анортозитов. Генетическая связь между вулканитами и габбро-анортозитами установлена по реликтам в цирконе из вулканитов бадделеита,

кристаллизующегося только в базитах и ультрабазитах, а между вулканитами и щелочными гранитами – по геохимическим данным. Все эти породы внедрились 2,68–2,66 млрд лет назад и, как и палеопротерозойские граниты рапакиви и габброанортозиты Фенноскандинавского и Украинского щитов, маркируют окончание формирования двух древнейших суперконтинентов: Кенорленда в конце неархея и Колумбии в конце палеопротерозоя.

ГИ КНЦ РАН

Возраст бадделеита из крупного дайкообразного тела в районе оз. Каменное – оз. Постельное - 2404 ± 11 млн лет, что наиболее точно соответствует возрасту кристаллизации этих пород.

С целью оценки вероятного ресурсного потенциала критических металлов в осадках заонежской свиты определены содержания и изотопные отношения редокс-чувствительных элементов Mo, U, Re. Их концентрации оказались значительно повышенными по сравнению с другими протерозойскими черными сланцами, особенно в местах проявления локальных возмущений в биогеохимическом цикле углерода и серы, действующих на изотопные записи $\delta^{34}\text{S}$ пирита и $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ шунгитов заонежской свиты.

ИГ КарНЦ РАН

На основе детального хронологического анализа бентосных и планктонных групп фауны, реконструкции палеогеографических обстановок, оконтуривания и сопоставления однотипных биофаций и ареалов бентосной и пелагической фауны показано, что палеозойские тектонические блоки Верхояно-Чукотской складчатой области (Тас-Хаяхтахский, Селенняхский, Омулевский, Омолонский, Охотский, Чукотский) и о. Котельный первоначально принадлежали к единому эпиконтинентальному морскому бассейну Сибирского палеоконтинента и входили в состав его пассивной окраины на месте современной Верхоянской складчато-надвиговой системы.

ИНГГ СО РАН

Выявлены основные особенности палеогеографии позднепалеозойского материка Ангарида, разработаны схемы стратиграфии и структурно-фациального районирования верхнего карбона и перми Средней Сибири, содержащей пять структурно-фациальных областей: Тунгусскую, Лено-Енисейскую, Вилюйскую, Таймырскую и Верхоянскую. Каждая из перечисленных областей подразделена на структурно-фациальные зоны или

	<p>районы, характеризующиеся неповторимой последовательностью местных стратонов. Построены схемы палеогеографии Средней Сибири, отражающие крупные трансгрессивные и регрессивные фазы осадконакопления.</p> <p style="text-align: center;">ИГАБМ СО РАН совместно с СНИИГГиМС (Новосибирск) и Университетом Вуллонгонга (Австралия)</p> <p>Тоарское Океаническое Аноксическое Событие (Т-ОАЕ) произошедшее 182 млн.л.н., отражено в широком распространении черносланцевой толщи в разных частях Земного шара. На основе комплексного анализа данных по палинологии, микро- и макрофоссилиям, хемотратиграфии и палеоокеаническому моделированию, охватывающему интервал верхний плинсбах-верхний тоар Арктики (Сибирь, Россия), Норвегии (Коридор Викинг), Йоркширское побережье (Великобритания) установлено, что: переход от эвксинных обстановок к дезоксическим и далее к более кислородным на Северо-Западе Европы и западе Тетиса объясняется поступлением прохладных вод с низким содержанием соли, богатых питательными веществами, через Коридор Викинг, что ознаменовало конец Т-ОАЕ</p> <p>Впервые для нижней и средней юры Западной и Восточной Сибири проведено комплексное изучение всех групп палиноморф (спор и пыльцы наземных растений, диноцист, акритарх, прازیнофитов, зигнемовых и колониальных водорослей) из разнофациальных разрезов. Выделено девять типов ассоциаций палиноморф, которые являются показателями разных обстановок – от континентальных до типично морских. Полученные результаты могут быть использованы для уточнения и детализации схем фациального районирования и биофациальных реконструкций нижней и средней юры Сибири.</p> <p style="text-align: center;">ИНГТ СО РАН</p> <p>Для изучения демографической истории шерстистого носорога использованы один полный ядерный геном и 14 митохондриальных геномов. Анализ ядерного генома образца возрастом 18,5 тыс. лет назад не указывает на увеличение инбридинга или снижение генетического разнообразия, это позволяет предположить, что численность популяции оставалась стабильной более 13 тыс. лет. Сокращение популяции, которое привело к исчезновению шерстистого носорога, могло быть внезапным, вызванным быстрым потеплением в интерстадиале Бёллинг-Аллерёд или какими-то другими факторами.</p> <p style="text-align: center;">СВКНИИ ДВО РАН</p>
--	---

	<p>Впервые получены детальные данные по изотопам кислорода и углерода хорошо сохранившихся раковин моллюсков и ростров белемнитов из юры (бат, келловей и титон) и мела (апт, турон, кампан и маастрихт) Саратовско-Самарского Поволжья. Полученная информация отражает основные тенденции в изменении климата, а также палеоокеанографических и палеоэкологических обстановок позднего мезозоя.</p> <p>ДВГИ ДВО РАН</p>
<p>127. Динамика и механизмы изменения ландшафтов, климата и биосферы в кайнозое, история четвертичного периода</p>	<p>Впервые на основе материалов крупнейшей в Европе базы данных ИГ РАН «PALEOFAUNA» исследована эволюция состава региональных фаун крупных и мелких млекопитающих Европы на рубеже среднего и позднего плейстоцена (180-70 тыс. л. назад). Выявлены закономерности и региональные особенности эволюционного перехода европейского фаунистического комплекса от московской стадии (MIS6) днепровского оледенения к миккулинскому межледниковью (MIS5e) и описан ее переход к ледниковой фауны позднего плейстоцена (MIS3-MIS2). Составлена первая карта районирования Европы по фаунистическим комплексам для интервала времени MIS6-MIS4.</p> <p>В Приазовье на северном побережье Таманского полуострова вскрыты пять хорошо выраженных уровней погребённых почвенных комплексов, из которых два нижних соответствуют основным потеплениям среднего плейстоцена – МИС 9 и МИС 13. Получены оценки среднего годового количества осадков: в эпохи оледенений оно составило в среднем 340 мм/год, снижаясь в отдельные периоды до 250 мм/год, а в наиболее засушливый период после заключительного этапа узунларской трансгрессии – до 200 мм в год. В периоды межледниковий, во время которых формировались почвенные комплексы, годовое количество атмосферных осадков увеличивалось в среднем до 400 мм/год, максимально – до 430 мм/год.</p> <p>Установлено, что темпы накопления лессовых отложений в Предкавказье за последние 130 тысяч лет выросли не менее чем в два раза по сравнению с предшествующим межледниково-ледниковым макроциклом. Основной причиной этого стала возрастающая аридизация климата в регионе. Максимальные мощности лёссов (20-50 метров) тяготеют к засушливым степям на востоке Ставропольского края. С востока на запад мощности лессов снижаются, достигая минимума на Азовском побережье, а состав меняется от песчанистого до глинистого. Таким образом, минеральная пыль, формирующая лессы, приносилась</p>

преимущественно восточными ветрами из пустынь Прикаспийской низменности, где переваливались аллювиальные пески рек Терека, Кумы и Волги.

Уточнены границы последнего оледенения в верховьях Волги, дискутируемое с середины прошлого столетия. Выделены четыре возрастных интервала: позднемосковский среднего плейстоцена, микулинский позднего плейстоцена, ранневалдайский и средневалдайский позднего. Гляциальные отложения не обнаружены. Полученные результаты показывают, что в позднем плейстоцене данный район не покрывался ледниками, а максимальная граница последнего оледенения располагалась северо-западнее, чем все ранее предложенные варианты ее проведения.

Реконструирована зональная растительность последнего межледникового (MIS 5e) на побережье Восточно-Сибирского моря, представлявшая собой таежные (лиственничные и березовые) леса с кустарниковым ярусом из ольховника, кустарниковых берез и ив, с участием кедрового стланика, можжевельника и рододендрона, с присутствием видов, у которых северные границы современных ареалов располагаются южнее на 8-10 градусов широты. Количественная оценка методом ареалов показала, что средняя температура наиболее теплого месяца превышала современную не менее чем на 8°C, что на 2-3°C превышает ранее сделанные оценки.

ИГ РАН

Полученные данные по дифференцированному поднятию смежных и близко расположенных морфотектонических блоков на юго-западе Лапландско-Беломорского пояса нашли свое объяснение в глубинных различиях реологических свойств пород. Быстрое неоднородное поднятие в позднеледниковое время и в раннем голоцене, характерное для всех блоков, позже значительно замедлялось, но по-прежнему осуществлялось с разными темпами. Проявлению быстрых поднятий земной коры, значительно различающихся на площади и во времени, способствует наличие слоя пониженной вязкости в земной коре на глубине 15 км. Это приводит к расщеплению литосферы на верхнюю кору, разбитую разломами на небольшие слабо сцепленные друг с другом блоки, и мантийную литосферу.

Впервые для российской части Фенноскандии представлены ГИС данные о разломах, активизированных в поздне- и послеледниковое время и получивших название «ледниково-индуцированные разломы» ("Glacially-Induced Faults" – GIF). Эти исследования вошли в международную базу данных. В основе исследований лежит тезис, что напряжения, возникающие в результате наступления и отступления ледников, могли вызывать

	<p>повышенное разломообразование и сейсмичность. База данных содержит подтвержденные и предполагаемые ледниково-индуцированные разломы, которые известны на территории Фенноскандии и ее периферии, включая северо-запад России (Кольский регион, Карелию и Ленинградскую область).</p> <p>На основе изучения донных отложений из котловин малых озер, строения террас и других форм на побережье Екостровской и Бабинской Имандры, установлено, что в депрессии Экостровской Имандры во время позднего дриаса и до 11,4 тысяч лет назад существовал солоноватоводный водоем, который позже стал пресноводным.</p> <p style="text-align: right;">ГИ КНЦ РАН</p> <p>Получены новые данные об уровне удельной активности радионуклидов (Cs-137, K-40, Th- 232, Ra- 226) в донных отложениях Азовского моря. Выявлены максимальные значения удельной активности изотопов в донных отложениях, в гранулометрическом составе которых преобладают фракции мелкого (1-5 мкм) и крупного (5-10 мкм) пелита. С уменьшением процентного содержания данных фракций в донных отложениях, значения удельной активности радионуклидов закономерно снижаются. Проведенный анализ данных по радиоактивному загрязнению акватории Азовского моря потенциально опасным изотопом ¹³⁷Cs показывает значительное снижение его активности в многолетней динамике.</p> <p style="text-align: right;">ЮНЦ РАН</p> <p>Впервые установлена взаимосвязь растительного покрова, климата и лесных пожаров в голоцене Северного Приуралья. На основе детальных палинологических записей с помощью программы REVEALS построены модели развития растительности – одного из наиболее чувствительных ландшафтных компонентов, в формировании которых определяющим фактором был климат, и средней периодичности пожаров в голоцене Северного Урала. В раннем голоцене преобладали светлохвойные леса, и пожары происходили относительно редко. В среднем голоцене при более благоприятном климате распространилась темнохвойная тайга, и участились пожары. В позднем голоцене частота пожаров вследствие антропогенного фактора увеличилась, а в составе лесов стали доминировать березовые леса, которые обычно первыми заселяют территории после возгорания.</p> <p style="text-align: right;">Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН</p>
--	---

Проведена реконструкция природной среды и климата позднего кайнозоя Байкальского региона на основе комплексных исследований с привлечением новых гранулометрических, петромагнитных и палеомагнитных данных. Установлено, что формирование осадков происходило в условиях гумидного климата раннего плиоцена, сменившегося теплым семиаридным в позднем плиоцене. Умеренно теплый климат изменился до умеренно холодного и холодного аридного, что отразилось на фауне млекопитающих региона – их состав менялся от лугово-степных до степных и пустынных, с последующим господством обитателей степных и перигляциальных ландшафтов в конце плейстоцена.

ГИН СО РАН

Получена новая информация об изменении климата Забайкалья в позднечетвертичное время на основе изучения донных осадков оз. Баунт. Установлено, что индикаторами климатических изменений являются количественные соотношения слоистых силикатов и их структурно-кристаллохимические характеристики. Результаты минералогических исследований находятся в полном согласии с геохимическими показателями и данными палинологического анализа. Воссоздана история климата региона за последние 18 тыс. лет.

На основе секвенирования 27 новых геномов древних и исторических собак удалось установить следующее: 1) они происходят из одного географического центра; 2) предком этих животных была вымершая популяция волков; 3) около 11 тыс. лет назад в Евразии существовало, как минимум пять групп собак, следовательно, их domestикация началась раньше. Сравнительный анализ историй формирования популяций собак и 17 групп древнего населения Евразии показал, что в целом за последние 10 000 лет они совпадают.

ИГМ СО РАН

Впервые проведено изучение изотопного состава кислорода створок диатомовых водорослей из донных отложений озер центральной и северной частей Евразии. Установлено, что изменения состава напрямую зависят от изменений глобального климата и характеризуют ответ региональных лимносистем на эти изменения.

ИГХ СО РАН

На основе учета фазовых переходов и межфазовых переносов воды конкретизирована схема климатического круговорота природных вод. Помимо общепринятого атмосферного,

	<p>отдельно выделены следующие циклы: криогидрогенный – ежегодного образования снежного покрова, льдов на реках и водоемах, наледей и подземного льда в деятельном слое криолитозоны, атмолитогенный – испарения и конденсации, сублимации и десублимации в зоне аэрации горных пород, гляциогенный и криолитогенный – при многолетнем таянии ледников и подземных льдов криолитозоны.</p> <p>Выполнена реконструкция климата, растительности и условий формирования эоловых песчаных покровов в Центральной Якутии за последние 40 тыс. лет. В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца степных и полупустынных травянистых сообществ и сухих кустарниковых тундр. Полученные биостратиграфические данные свидетельствуют о циклическом характере иссушения климата и опустынивании. Периоды максимальной аридизации совпадают с пиками похолоданий. Впервые в отложениях свиты установлены споры специфических грибов (<i>Glomus</i>, <i>Gelasinospora</i>, <i>Microthyrium microscopicum</i>) и древесного угля, свидетельствующие об ультраконтинентальных обстановках осадконакопления, интенсивной эрозии и периодических пожарах на протяжении периодов опустынивания. Полученные данные позволяют существенно прояснить климатические условия и характер ландшафтов Центральной Якутии в позднем неоплейстоцене и голоцене.</p> <p style="text-align: right;">ИМЗ СО РАН</p> <p>По признакам ландшафтной структуры уточнена схема физико-географического районирования территории Сибири. Усовершенствованы методические приемы ландшафтного картографирования, составлена карта геосистем южных и центральных регионов Средней Сибири. Выделены, охарактеризованы и классифицированы геосистемы более 200 групп фаций, объединенных в классы фаций, геомы и группы геомов, которые наряду с природными геосистемами включают их агрогенные аналоги.</p> <p style="text-align: right;">ИГ СО РАН</p> <p>Биогеохимический и сейсмоакустический анализ донных отложений малых озер Восточной Сибири, расположенных в зоне от 51 до 58° с.ш., показал, что наиболее контрастные климатические изменения в регионе произошли около 22, 17.5, 10, 4.8-4.2 и 2-1.5 тысяч лет назад. При этом периоды увлажнения отмечены для 10 и 4.8-4.2 тысяч лет назад, а наиболее драматические периоды снижения уровня озер в результате высокой аридной климатической составляющей произошли 17.5 и 2-1.5 тысяч лет назад.</p>
--	---

	<p>Реконструированные на основе хирономидного анализа температуры июля в голоценовый максимум регионального увлажнения (4.8-4.2 тысяч лет) были около 14°C.</p> <p>ЛИН СО РАН</p> <p>Среднеплейстоценовые отложения верхней части головнинской свиты о. Кунашир (Курилы) образовались в межледниково-ледниковые климатические циклы, соответствующие 11–9-й морским изотопным стадиям (МИС). Во время трансгрессивной фазы МИС-11 уровень моря был на 20–25 м выше современного, а во время стадии 9 – на + 5 м. Слои туфа и перерывы в осадконакоплении соответствуют регрессивной фазе (МИС-10). Различия в условиях формирования отложений во время МИС-11(424–374 тыс. лет назад) и МИС-9 (337–300 тыс. лет назад) позволяют предположить, что более теплый климат и высокое положение уровня моря в течение длинной межледниковой МИС-11 были вызваны не только вариациями солнечной инсоляции, связанными с орбитальными изменениями Земли. Вероятно, изменение палеопродуктивности диатомей как фотосинтетиков соответствует глобальным углеродным циклам, а изменение концентрации их створок в отложениях Мирового океана может служить одним из критериев для определения относительных изменений CO₂ в атмосфере геологического прошлого.</p> <p>ДВГИ ДВО РАН</p>
<p>128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы</p>	<p>Используя комбинированный подход, включающий 3-D моделирование электромагнитного поля и магнитогидродинамическое моделирование околоземного пространства, успешно воспроизведена динамика полей во время магнитной бури 17.03.2015 г. Показано, что контрасты проводимости оказывают большое влияние не только на локальное теллурическое поле, но и на глобальное распределение потенциала электрического поля и, соответственно, на геоиндуцированные токи.</p> <p>Построены модели удельного сопротивления, плотности, литотипов, температуры, пористости и флюидонасыщенности для участка зоны сочленения Кыргызского хребта и Чуйской впадины Северного Тянь-Шаня. В верхней коре обнаружена инверсия скоростей продольных сейсмических волн. На основе комплексного нейросетевого анализа построенных модельных разрезов предложена концептуальная модель линзы в верхней коре, соответствующая петрофизическим характеристикам, источникам геофизических аномалий, механизму образования линзы, времени ее существования и отражающая связь между флюидодинамикой и геодинамическими процессами в этом регионе. Полученный</p>

	<p>результат может иметь серьезные следствия для долгосрочного прогноза землетрясений и поиска месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Исследована связь между циклическими процессами в ядре Земли и литосфере в интервале 167–22 млн. лет (средняя юра–палеоген). Обнаружена синхронизация вариаций геомагнитных и эвстатических процессов, происходивших в мелу – начале палеогена (125–40 млн. лет). Диапазон характерных времен когерентных вариаций палеонапряженности и уровня мирового океана составлял от 1 до 16 млн. лет. Обнаружены особенности геомагнитных и литосферных процессов на интервале (125–40 млн. лет), заключающиеся в резких возрастаниях амплитуд вариаций палеонапряженности и активизаций магматических эффузивных процессов.</p> <p>Проведено комплексное изучение особенностей гравитационного поля для ряда акваторий Мирового океана. На основе сравнения с данными авиационных и морских наблюдений выполнен анализ погрешностей современных глобальных моделей гравитационного поля Земли в районе Курило-Камчатской островной дуги, в центральной части Индийского океана, Белого моря и архипелага островов Новая Земля.</p> <p>Разработан новый метод анализа пространственных и временных свойств длительных непрерывных записей сейсмического фона в сейсмоактивных районах, основанный на вычислении минимальной нормализованной энтропии распределения квадратов вейвлет-коэффициентов волновых форм шума. Метод включает в себя оценки в скользящем временном окне плотностей распределения вероятностей максимальных значений энтропии и сильных пространственных корреляций между вариациями энтропии в окрестности заданного набора опорных точек, покрывающих исследуемый регион. Метод применен к анализу записей сейсмического шума сети из 81 широкополосной сейсмической станции в Южной Калифорнии в течение 2008-2019 гг. Найден интервал времени интенсивного роста линейного размера сильных пространственных корреляций для значений энтропии от нуля до 250-300 км, после которого начал формироваться очаг калифорнийского землетрясения 06.07.2019 (M=7.1) – сильнейшего в этом регионе за последние 20 лет.</p> <p>На коллекции образцов протерозойских эффузивных пород Украинского щита возрастом около 1750 млн. лет выполнены определения палеонапряжённости геомагнитного поля, поддерживающие гипотезу низкого поля в раннем и среднем протерозое, что оставляет открытым вопрос о времени возникновения внутреннего твёрдого ядра Земли.</p> <p style="text-align: right;">ИФЗ РАН</p>
--	--

	<p>Методом статистического синтеза были получены новые алгоритмы оценивания координат сейсмических очагов по наблюдениям малоапертурных групп. В данном случае речь касается локации источников ближнего поля, когда регистрируемый волновой фронт отличен от плоского и является комплексным ввиду сложной скоростной структуры среды распространения сейсмических волн.</p> <p style="text-align: center;">ИТПЗ РАН</p> <p>Выполнены измерения параметров теплового поля и расчетные числовые модели для Астраханской нефтедобывающей провинции. Они позволили изучить структуру теплового потока, оценить долю радиогенного теплового потока, 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, в том числе, как дополнительный поисковый признак при прогнозировании месторождений на больших глубинах.</p> <p style="text-align: center;">ГИН РАН</p> <p>Определено геоэлектрическое строение зоны сочленения хребта Терской-Алатоо и Кочкорской впадины по результатам интерпретации МТ-данных с использованием программы двумерной инверсии Rodi-Mackie. Получены количественные оценки глубины залегания фундамента, и геоэлектрические характеристики осадочных отложений. На геоэлектрических разрезах отражены как разломные структуры, так и пологие межпластовые detachments и связанные с ними складчато-надвиговые структуры. При сопоставлении разрезов установлено отсутствие единых плоскостей простирания разломов вдоль всего борта впадины, за исключением зоны сочленения борта и впадины. Крутопадающие разломные структуры проявляются до глубин порядка 3-4 км и отображаются на геоэлектрических разрезах, вертикальными зонами электропроводимости. Аномалии высокой электропроводности геоэлектрических разрезов могут обусловлены зонами динамического влияния второстепенных разломов, областями повышенной трещиноватости и зонами катаклаза блочно дезинтегрированных массивов гранитов. НС Бишкек</p>
--	---

Впервые в мировой практике, по результатам глубинного дистанционного зондирования в эксперименте «Мурман-2018» на глубине 10-15 км установлена граница «непроницаемости» для постоянного тока, связываемая с переходом вещества земной коры из хрупкого в квазипластичное состояние. Установленная граница, по ряду косвенных признаков, согласуется с границей «непреодолимости», встреченной Кольской сверхглубокой скважиной в районе глубины 12 км и с гипотетической сейсмической границей Конрада.

ГИ КНЦ РАН

Построены сводные разрезы по профилям ГСЗ, которые показывают, что кристаллическая кора является мозаично-неоднородной средой. В верхней части коры локально развиты как волноводы, так и высокоскоростные зоны, коррелирующие с геологическими телами. Вулканогенные раннепротерозойские пояса характеризуются повышенной скоростью, мощностью коры, а также аномально высокой граничной скоростью поверхности М. Модель региона может быть представлена тремя скоростными этажами, однако здесь имеются специфические особенности. Выявлены зоны развития четвертого высокоскоростного этажа (7.2–7.4 км/с) в низах консолидированной коры.

ИГ КарНЦ РАН

Впервые на основе комплекса экспериментальных исследований (методом инфракрасной термографии на лабораторной установке, разработанной в ИГФ УрО РАН, и в реальных скважинах) и численного математического моделирования свободной тепловой конвекции установлена и подтверждена на большой выборке экспериментальных данных количественная зависимость амплитуды конвективного температурного шума от геотермического градиента и диаметра скважины. Предложен и экспериментально подтвержден метод оценки квазистационарного термического эффекта свободной тепловой конвекции в водонаполненных скважинах, проявляющегося закономерным уменьшением температурного градиента относительно его значения в горных породах. Разработаны эффективные способы и устройства подавления свободной тепловой конвекции в водонаполненных скважинах. Испытания устройств в реальных скважинах показали, что они позволяют снизить уровень температурного шума в 16-20 раз (до 0,002 – 0,003К) и полностью восстановить нарушенный температурный градиент.

Получено замкнутое решение задачи теплового сопряжения для модели слоистого пласта с условиями Дирихле-Неймана на его внешних границах для неоднородных сред,

контрастных по теплопроводности. Предложен метод решения задач сопряжения для уравнения Пуассона, позволяющий интерпретировать геофизические потенциальные поля на основе единых сеточных алгоритмов. Количественная интерпретация тепловых полей снижает степень неоднозначности плотностных моделей и повышает достоверность представлений о глубинном строении и вещественном составе структурно геологических комплексов неоднородной геологической среды на разных иерархических уровнях ее организации. Реализован сеточный алгоритм решения прямых и обратных задач стационарной теплопроводности для геотермических моделей слоисто-неоднородных сред. Оценен вклад корового и мантийного теплового потока в общий энергетический баланс литосферы Уральского региона.

ИГфУрО РАН

Разработан эффективный программно-методический инструментарий обработки и интерпретации данных полного комплекса методов скважинной электрометрии в масштабе реального времени с определением широкого набора электрофизических параметров сложнопостроенных нефтяных коллекторов с целью поиска пропущенных интервалов. Программно-методический комплекс разработан на основе высокопроизводительных алгоритмов численных решений многомерных задач в полных математических постановках в рамках макроанизотропной частотно-зависимой геоэлектрической модели. С его использованием выполняется совместная численная обработка всех методов скважинной электрометрии современных комплексов каротажа.

ИНГГ СО РАН

В 2020 году получена детальная модель строения коры и верхов мантии, в результате чего сделан качественный прорыв в выявлении глубинных источников питания вулканов Северной группы, куда входят вулканы Шивелуч, Ключевской, Безымянный и Толбачик - одни из наиболее активных в мире. Данная работа стала возможной, благодаря совместным усилиям российских, немецких и французских организаций по установке сети KISS, включающей более сотни сейсмических станций. Полученные сейсмические структуры и выявленные землетрясения маркируют подъем горячего вещества под Шивелучем через разрыв в Тихоокеанской плите. При достижении подошвы коры, этот поток распространяется в сторону Ключевской группы и Кизимена, формируя там магматические

очаги. Дополнительным фактором является выделение из погружающейся Тихоокеанской плиты значительного количества флюидов, которые прослеживаются на результатах томографии, как «струи» с повышенным отношением скоростей продольных и поперечных волн.

ИНГГ СО РАН, ИВиС ДВО РАН, КФ ФИЦ ЕГС РАН

Разработан новый метод выделения полезного сигнала в данных сейсморазведки без существенных потерь высоких частот и искажения амплитудной информации. На первом этапе применяется подход оптимального суммирования (non-linear beam forming (NLBF)), при этом получают «улучшенные» трассы, но с пониженными спектральными характеристиками. На этапе 2, основываясь на «улучшенных» трассах, проводится коррекция их фазового спектра, на основе частотно-временных масок (подход, активно применяемый при обработке нестационарных звуковых сигналов). Разработанный метод показывает высокую эффективность на реальных данных сейсморазведки 2D/3D в условиях, когда стандартные процедуры обработки дают не удовлетворительный результат.

Проведены синхротронные томографические исследования внутренней структуры гидратосодержащих образцов в процессе наработки и разложения гидрата метана. Обнаружено, что рост гидрата в поре вызывает не медленный приток воды по мере ее трансформации в гидрат, а быстрые прерывистые перетоки на расстояния, превышающие размер поры на порядок, что влияет на распределение гидрата в образце. Также при наработке гидрата в условиях избытка метана наблюдается два типа формирования: в газовую полость и в объеме воды, которые в условиях самоконсервации разлагаются с разной скоростью, т.е. разложение гидрата (разработка месторождения) зависит от истории его формирования.

ИНГГ СО РАН

Информация о глубинном строении рудных месторождений Магаданской области, недоступная прямым исследованиям, получена в результате проведения комплексного изучения юго-восточного фланга Яно-Колымского орогенного пояса, в месте его сочленения с Охотско-Корякским орогенным поясом. Использованы данные, полученные различными геофизическими методами, а также установленные магнитные, геоэлектрические и плотностные характеристики вещества земной коры. Результаты комплексной интерпретации позволили трассировать в земной коре зоны разрывных нарушений, области глубинной переработки вещества земной коры, а также области квазигоризонтальной

	<p>расслоенности. Установленные особенности физических параметров вещества ставят вопрос о необходимости корректировки принятых в настоящее время границ отдельных тектонических блоков. Северную границу Балыгычанского поднятия следует провести по Паутовскому разлому. Среднеканская ветвь Иньяли-Дебинского синклинория может быть отнесена к Сугойскому синклинорию (переходный блок) и названа Оротуканским блоком. СВКНИИ ДВО РАН</p> <p>Выполнена оценка существующих приливных моделей океана, а также моделей приливной деформации твердой Земли на разных расстояниях от морских побережий на основе данных долговременного мониторинга приливных вариаций гравитационного поля Земли вдоль трансконтинентального профиля между Атлантическим и Тихим океанами. Для станций, расположенных в центре Евразии, эффекты океанских приливов минимальны. Ситуация изменяется при приближении к берегам океанов, где становятся значимыми океанические приливные нагрузки. Выявлено различие влияния океанов в суточном и полусуточном диапазоне приливов в западных и восточных частях профиля, показано интенсивное увеличение вклада океанского прилива при смещении к Тихому океану. Обнаружены особенности приливных характеристик на побережье Японского моря, что может быть связано с региональными отличиями вязкоупругих свойств литосферы и мантии в зоне конвергенции тихоокеанской литосферной плиты с Евразийским континентом. ТОИ ДВО РАН, ИНГиг СО РАН, ГС РАН</p> <p>По результатам магнитотеллурических и магнитовариационных зондирований в интервале периодов $10 < T < 20\,000$ с на территории Северного Вьетнама построена глубинная геоэлектрическая модель тектоносферы региона, главными элементами которой являются субвертикальные сквозьлитосферные электропроводящие разломы и высокоомные нарушения проводящей астеносферы. Показано, что проводящие (флюидонасыщенные) сквозьлитосферные разломы, выходящие в основание осадочной толщи, контролируют расположение залежей нефтегазовых и рудных месторождений. Предложен метод разделения локальных и региональных магнитотеллурических эффектов, позволивший надежно определить главные направления региональной двумерной структуры и конфигурацию кривых кажущегося сопротивления в главных направлениях. ИТиГ ДВО РАН</p>
--	---

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

Определено окислительно-восстановительное состояние тектитов - продуктов крупных ударных событий из европейской (молдавиты) и австрало-азиатской (индошиниты, филиппиниты, австралиты) полей рассеяния в зависимости от их типа и степени удаленности от родительского кратера. Измеренные электрохимическим методом значения собственной летучести кислорода (fO_2) тектитовых стекол в интервале температур 800 – 1050°C располагаются между буферными равновесиями железо-вюстит (IW) и вюстит-магнетит (WM), демонстрируя значительно более восстановительный характер тектитов по сравнению с магматическими расплавами (стеклами) корового и мантийного происхождения. Наиболее широкие вариации fO_2 наблюдаются в индошинитах, среди которых встречаются более разнообразные виды тектитов (типа Муонг-Нонг и сплэт-форм) и которые находятся гораздо ближе к гипотетическому родительскому ударному кратеру, чем филиппиниты и австралиты. Полученные данные свидетельствуют о протекании окислительно-восстановительных реакций при ударных преобразованиях планетного вещества.

Открыт новый механизм образования нанодисперсного железа в лунном реголите. Для экспериментальных исследований микрометеоритных ударных процессов был использован импульсный лазер на Nd-стекле. Расчётная температура в точке лазерного «удара» составляла ~4000-5000 К, что соответствовало температуре, возникающей при скоростях соударения порядка 10–15 км/ч. Для эксперимента был взят образец толеитового базальта, а также, образец базальтового стекла. Исследования показали, что наносферулы α -FeO железа образуются термовосстановительным путём при прохождении ударной волны в ударном расплаве. Цепочечные структуры из α -FeO, наблюдаемые в импактном стекле лунного реголита, также хорошо воспроизводятся в эксперименте. Открытый новый механизм образования нанодисперсного железа в лунном реголите, пока является единственным механизмом, подтвержденным экспериментально.

Впервые проведено экспериментальное моделирование взаимодействия океанического осадка (GLOSS) и мантийного перидотита на границе переходной зоны и нижней мантии Земли, имеющее непосредственное приложение к дискуссиям о транспортировке воды в мантию Земли. Обоснована ведущая роль корово-мантийного взаимодействия в генезисе высокоглиноземистых водосодержащих фаз в веществе переходной зоны и нижней мантии, намечена их последовательная смена с глубиной, предложены принципиально новые реакции их образования. В их числе впервые при P–T параметрах нижней мантии Земли проведен синтез Mg-сурсассита ($Mg_4Al_5Si_7O_{23}(OH)_5$) и Mg-содержащей фазы Egg ($AlSiO_3OH-MgSiH_2O_4$) и выполнено структурное изучение этих

соединений. Синтез водосодержащих фаз и их природные находки обеспечивают прямое минералогическое подтверждение возможности существования стабильного резервуара воды при давлениях, превышающих условия переходной зоны мантии Земли.

Впервые измерен изотопный состав водорода, азота и углерода в газовых включениях в энстатите метеорита Песьяное, относящегося к типу обритов (энстатитовых ахондритов), которые, возможно, внесли свой вклад при формировании прото-Земли. Показано, что формирование обритов сопровождалась сильной дегазацией, а примитивные источники энстатитовых ахондритов отличались по составу от энстатитовых хондритов, которые ранее считались предшественниками обритов.

Разработаны модели внутреннего строения и теплового режима Титана. По результатам изучения гравитационного поля Титана на основе пролетов космического аппарата Кассини с учетом уравнений состояния воды, высокобарных льдов и минерального вещества построены модели внутреннего строения частично дифференцированного Титана, состоящего из внешней водно-ледяной оболочки, каменно-ледяной конвектирующей мантии и центрального железокаменного ядра. Впервые получены оценки тепловых потоков для L/LL хондритового состава железокаменной компоненты Титана с учетом вклада радиогенной и приливной энергии, а также энергии кристаллизации льда в океане вследствие охлаждения спутника. Показано, что согласование модельных и экспериментальных геофизических параметров (момент инерции, средняя плотность, числа Лява) достигается при величине поверхностного теплового потока ~ 5.8 мВт/м², что соответствует глубине океана ~ 280 км под ледяной корой толщиной около 100 км. Результаты позволяют внести существенный вклад в приоритетные задачи Российских федеральных проектов по изучению химического состава и внутреннего строения планет и спутников Солнечной системы.

Проведено исследование продуктов кавитационного синтеза. Исследования физико-химического состава и кристаллической структуры продуктов кавитационного синтеза проводились методом рентгено-фазового анализа на приборе D8 DISCOVER, Bruker, Германия. Штрих-рентгенограммы известных минералов и соединений были наложены на экспериментальный спектр продуктов смеси вода+ ацетонитрил (АЦТ) синтеза с целью опознания кристаллических фаз. В образцах удалось с большой вероятностью определить несколько кристаллических фаз – кварц, магнетит (или разновидность шпинели), гематит и деформированный нано-алмаз. Если присутствие окисленного железа ожидалось в силу

неизбежного кавитационного разрушения стен труб и сопла, то наличие кварца было неожиданным.

Разработан количественный метод использования скоростей образования космогенных радионуклидов в свежевывапавших хондритах для оценки и прогнозирования радиационной обстановки в межпланетном пространстве на длительной временной шкале. Впервые, благодаря измерению и анализу скоростей образования космогенных радионуклидов в 42 хондритах, постоянно выпадавших в 1959 - 2016 гг. получены количественные характеристики их временных и пространственных вариаций в наиболее динамичной части внутренней гелиосферы (< 5 а.е.) на протяжении 6 солнечных циклов. Область 5 а.е. является сферой активного взаимодействия испускаемого Солнцем излучения и ее непрерывного изотропного облучения галактическими космическими лучами (ГКЛ). Это приводит к разнообразным процессам солнечной модуляции ГКЛ, что хорошо изучено благодаря наземным и подземным высокоточным измерениям. Что происходит при удалении от Земли к Юпитеру не известно. Однако, именно в этой области лежат орбиты хондритов, которые могут (не разрушившись) выпасть на Землю. В частности, измерение и анализ каждого из радионуклидов ^{54}Mn , ^{22}Na и ^{26}Al в каждом из 42 хондритов с известной датой падения в 1959-2016 гг. предоставил нам 126 значений градиентов скоростей образования этих радионуклидов на разных гелиоцентрических расстояниях внутренней гелиосферы, и, главное, их временные и пространственные вариации на длительной временной шкале, что не имеет альтернативы. Эти результаты позволяют прогнозировать радиационную обстановку в Солнечной системе, что необходимо при планировании пилотируемых космических полетов в межпланетном пространстве.

ГЕОХИ РАН

Установлены широкие вариации изотопного состава урана и U-Pb изотопного возраста на месторождениях песчаникового типа Намаруское и Вершинное, Витимский урановорудный район. Отклонения отношения $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ от равновесного и вариации изотопного возраста показывают, что развитие слоя многолетнемерзлых пород не обеспечило остановку миграции урана. Вариации $^{238}\text{U}/^{235}\text{U}$ на месторождениях могут объясняться различным положением образцов по отношению к фронту рудоотложения и сменой условий при продвижении этого фронта. Обогащение изотопом ^{235}U верхней зоны рудной залежи на месторождении Намаруское, вероятно, обусловлено воздействием восходящих углекислых вод. Корреляция направленности изменения $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ и $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ в терригенной части рудной залежи на месторождении Вершинное позволяет

	<p>считать, что постформационная миграция урана, сопровождавшаяся обогащением водной фазы изотопом ^{234}U, одновременно приводила к изотопному фракционированию в системе ^{238}U–^{235}U.</p> <p>Изучение аквальных геохимических ландшафтов эстуария Оби и прилегающей части Обь-Енисейского мелководья доказало деградацию радиоактивного загрязнения в выявленной ранее зоне повышенной активности ^{137}Cs (ОЗПА). Вертикальное распределение ^{137}Cs определено в 20 колонках на 1-м этапе и в 7 колонках на 2-м. Ключевыми факторами снижения радиоактивности осадков служат: распад и диффузия радионуклидов, а также биотурбация эстуарных зон богатым бентосным сообществом.</p> <p>В распределении ^{137}Cs важную роль играет геохимическая барьерная зона в области взаимодействия речных и морских вод в эстуариях и на прилежащем шельфе. На первом этапе она не пропускает радионуклиды, приносимые речными водами, осаждая их в своих пределах, на втором этапе – после ослабления источников радиационного воздействия создает вертикальный поток взвешенного вещества, перекрывающий загрязненные осадки.</p> <p style="text-align: right;">ИГЕМ РАН</p> <p>Усовершенствован метод блочного контрастирования для решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) большой размерности, и разработаны программные решения на основе структурно-параметрического подхода в рамках метода линейных интегральных представлений. Созданная методика решения плохо обусловленных СЛАУ успешно применена для решения задач определения плотностных неоднородностей коры Марса по данным о гравитационном поле в районе посадки измерительной аппаратуры международной исследовательской миссии INSIGHT, а также для анализа маршрутных измерений аномального гравитационного поля Земли.</p> <p style="text-align: right;">ИФЗ РАН</p> <p>Открыто явление фракционирования REE в ходе роста фергусонита-(Y) (YNbO_4) из пегматитового раствора-расплава, что может быть использовано для создания высокотехнологичных REE-содержащих материалов с постепенным изменением свойств по объему единого кристалла.</p> <p style="text-align: right;">ГИ КНЦ РАН</p>
--	---

На примере риолитовых расплавов установлено, что крупные скопления (месторождения) флюорита и сопутствующая рудная минерализация во многих магматических породах могли формироваться при кристаллизации флюоритового расплава. Обогащенные флюоритом риолиты образовались из эмульсии F-Ca (флюоритового) и риолитового расплавов. Кислородсодержащий флюоритовый расплав существовал до субсолидусной температуры ($\sim 700^{\circ}\text{C}$) риолитовой магмы. Текучесть эмульсии расплавов была как у вязкой жидкости ($< 10 \text{ Па}\cdot\text{с}$). Большая дисперсия содержаний REE, Y, Sr, Th, Nb, Ta, Zr и Hf в F-Ca фазе объясняется ее изменениями в результате воздействия флюида, который выделялся при дегазации риолитового расплава. Опыты по плавлению пород ($1250\text{--}750^{\circ}\text{C}$, 5.5–1 кбар) подтвердили несмесимость расплавов.

ИГХ СО РАН

Установлен позднепалеозойский возраст образования нефелиновых сиенитов массивов Сайженской палеорифтовой зоны Западного Забайкалья. Формирование щелочных пород происходило в период активности позднепалеозойского (315-280 млн лет) магматизма Забайкалья, синхронно с образованием основного объема гранитоидов Ангара-Витимского батолита. Родоначальные расплавы щелочных пород были сформированы из изотопно-гетерогенного источника в литосферной мантии, метасоматизированного флюидами субдукционного происхождения. Внедрение щелочных пород сопровождалось ассимиляцией вмещающих известняков.

ГИН СО РАН

Установлена концентрированная редкометальная минерализация в карбонатитах Мальджангарского массива ЮВ части Анабарского щита (с наивысшими содержаниями Nb – 8000 ppm, TR – 4%, Sr – 10%, Y-800 ppm), соизмеримая с крупным месторождением. Получен возраст карбонатитов 150-170 млн лет, что дает основание выделить на Анабарском щите и его обрамлении 4 эпохи редкометального карбонатитового магматизма, вместо выделяемых ранее 2 этапов.

На основании изотопно-геохимических данных впервые показано, что протолитами алмазоносных метаморфических пород Кокчетавского массива были как породы фундамента, так и осадочные породы, имеющие палеопротерозойский Nd модельный возраст. Алмазоносные известково-силикатные, гранат-пироксеновые породы, а также мигматизированный гранито-гнейс образуют Sm-Nd изохрону, отвечающую возрасту 1116 ± 14 млн лет. Этот возраст соответствует возрасту формирования гранито-гнейсового

	<p>фундамента (1.2-1.1 млрд лет) Кокчетавского микроконтинента. Изохрона, рассчитанная на основании изотопного состава валовых проб в различной степени деплетированных высокоглиноземистых пород участка Барчинский, соответствует возрасту 507 ± 14 млн лет, что предполагает плавление метапелитов на стадии эксгумации.</p> <p>Получены новые U-Pb геохронологические данные по цирконам, указывающие на то, что в рамках традиционного выделяемого палеозойского олекминского интрузивного комплекса Восточного Забайкалья присутствует значительный объем гранитоидов мезозойского возраста (219-186 млн лет), представляющих собой самостоятельный магматический эпизод в становлении Монголо-Охотского орогенного пояса. Этот эпизод связан с завершающими этапами коллизии вдоль северной границы сутурной зоны. Мезозойские гранитоиды должны быть выделены в самостоятельный интрузивный комплекс.</p> <p style="text-align: center;">ИГХ СО РАН</p> <p>Изучение горизонтов тефры, сформировавшихся в результате извержений вулканов, позволяет не только датировать отложения и формы рельефа, но и реконструировать эволюцию магматических очагов на протяжении длительных временных промежутков (до сотен тысяч лет). Необходимым условием для этого является наличие референсной коллекции эруптивных продуктов определенного региона. Представлены результаты десятилетних усилий сотрудников лаборатории по сбору, систематике, обработке и анализу пеплов крупнейших эксплозивных извержений Камчатки за последние 15–20 млн лет. Итогом этих работ является уникальная общедоступная база данных TephraKam (https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23627.13606) по составам вулканических стекол тефр и игнимбритов Камчатки. В базе приводятся результаты 7049 микрозондовых анализов единичных вулканических стекол и 738 анализов редкоземельных элементов, полученных по образцам пирокластики, отобранном на разном расстоянии от вулкана-источника во всех вулканических зонах Камчатки. В работе сделан общий обзор особенностей геохимического состава стекол Камчатки, и проанализированы пространственно-временные вариации их составов в пирокластике Камчатки. Материалы БД TephraKam могут быть использованы для реконструкции особенностей эволюции магматических очагов вулканов, расположенных в различных геодинамических обстановках п-ова Камчатка (Восточный вулканический фронт, Центральная Камчатская депрессия, Срединный хребет).</p> <p style="text-align: center;">ИВиС 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>Проведен системный анализ гипотез образования крупнейшего в Стрельцовой кальдере Антей-Стрельцовского месторождения, включая источники урана и флюидов. Выполнены расчеты для вынужденно-конвективной модели с глубинным магматическим источником урана и свободно-конвективной модели с близко расположенными источниками урана в породах кальдеры и ее фундамента. Гипотеза глубинного источника согласуется с изотопно-геохимическими данными о привносе урана в систему Стрельцовой кальдеры расплавами, но ее сложно обосновать в качестве источника рудообразующих флюидов. Верифицированная числовыми моделями гипотеза термоконвективной циркуляции флюидов в остаточном тепловом поле магматического очага Стрельцовой кальдеры объясняет поступление урана из трех источников его ближней мобилизации: подкальдерного очага, пород фундамента и вулканических пород выполнения кальдеры. Соучастие в формировании вулканогенных месторождений трех высокопродуктивных источников урана является редким случаем и объясняет происхождение уникальных руд Стрельцовского рудного поля.</p> <p>Получены новые данные по условиям минералообразования для Светлинского золоторудного месторождения - третьего по запасам золота на Урале (~135 т Au), особенностью которого является обилие в рудах различных теллуридов. Для реконструкции РТХ-параметров и источников флюидов были использованы новые данные микротермометрии, КР-спектроскопии и LA-ICP-MS флюидных включений, минеральной геотермометрии и изотопии кислорода. Установлено, что руды формировались в широком диапазоне температур и давлений (200-400°C, 1-4 кбар) контрастными флюидами. На ранних стадиях магматический флюид, эволюционирующий во время подъема и фазовой сепарации, и флюид, образующийся в результате декарбонизации и дегидратации вмещающих пород, были вовлечены в гидротермальную систему. Продуктивная золото-теллуридная минерализация образовалась при участии мантийного флюида. Ранние флюиды были обогащены H₂S, S₀ и CH₄, в то время как Au-Te минерализация отлагалась из растворов, обогащенных N₂.</p> <p>Изучена минералогия золота и серебра на полиметаллическом месторождении Биксизак (Южный Урал, Россия). Минерализация относится к метасоматическому оруденению в карбонатных толщах, связанному со скарнами, которое развивается в периферических зонах порфирово-эпитермальных систем. Установлено разнообразие минеральных форм благородных металлов. Наиболее широко распространено самородное золото (пробность 853–939) в ассоциации с халькопиритом и сфалеритом. Также</p>
---	--

установлены: теллуридная ассоциация (тетрадимит, гессит, штютцит, петцит, галенит, теллуrowисмутит, волинскит, раклиджит, алтаит, самородное золото пробности 830–900) и серебро-пирсеит-акантитовая ассоциация (акантит/аргентит, и пирсеит-полибазит и минералы от самородного золота с пробностью 747 до самородного серебра). Показано, что разнообразие минеральных форм благородных металлов контролируется снижением температуры от 190–231°C до 148–156°C и вариациями фугитивностей серы и теллура.

ИГЕМ РАН

Впервые на количественном уровне был установлен потенциал стратегических металлов и оценена комплексность эвдиалитовых руд Ловозерского редкометального месторождения. (Восток Фенноскандии). Исследовано около 600 образцов рудного эвдиалита, собранных по всему разрезу Ловозерского месторождения, включая все разновидности нефелиновых сиенитов, эвдиалитовые руды и пегматиты. Полученный аналитический материал дал возможность оценить и сравнить редкоземельные ресурсы лопаритоносного комплекса (2000 м), Эвдиалитового месторождения (450 м) Ловозеро и апатитовые руды Хибин. Замечательной особенностью рудного эвдиалита являются повышенные концентрации тяжелых редких земель, что резко повышает их стоимость. В вертикальном разрезе массива в эвдиалитах отмечается заметный рост суммы редких земель, падение отношения LREE/HREE, увеличение содержаний Sr, Hf, Sc, радиоактивных элементов, уменьшение Fe/Mn отношения. Эвдиалитовые руды являются комплексным сырьем, богатым помимо циркония и редких земель такими стратегическими металлами как Sc, Hf, U, Th, Mn.

В целях экспериментального моделирования транспорта ЭПГ и золота углеродсодержащими газами и жидкостями, входящими в состав мантийных флюидов, на основе разработанных методов синтезированы и детально охарактеризованы наноразмерные формы благородных металлов, предназначенные для моделирования транспорта ЭПГ и золота углеводородными средами, входящими в состав природных флюидов. Предложен и апробирован способ хроматографического разделения ионных и наноразмерных форм металлов, обеспечивающий (в сочетании со спектрометрическими методами детектирования) выявление изменения вклада индивидуальных форм в зависимости от среды и условий переноса.

Систематизированы и опубликованы данные о новых способах анализа пород, содержащих ультраследовые количества ЭПГ и золота. Обобщены и опубликованы данные

по синтезу и исследованию высокодисперсных сорбционных материалов с магнитными свойствами, перспективных для экогеохимических, биомедицинских и технологических целей.

С целью установления возможных минералов-концентраторов натрия и титана (главных элементов щелочного магматизма) на различных уровнях мантии Земли, а также выявления их структурных особенностей, была изучена модельная система $\text{Na}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{SiO}_2-\text{TiO}_2$ в широком диапазоне давлений (7–24 ГПа) и температур (1000–1700°C). Na-мэйджорит установлен в ассоциации с $\text{Na}(\text{Ti}_{1.5}\text{Mg}_{0.5})\text{O}_4$ со структурой кальциоферрита и стишовитом при давлении 16 ГПа. Характерной особенностью Na-мэйджорита является присутствие в его составе примеси титана (до 4.5 мас. % TiO_2 , 0.23 ф.е. Ti). Фаза Cf характеризуется незначительной примесью кремния (до 2 мас. % SiO_2 , 0.060 ф.е. Si). Полученные MgSiO_3 бриджманиты представляют собой твердый раствор $\text{MgSiO}_3-\text{MgTiO}_3$ состава. Содержание титана в бриджманите достигает 12.9 мас. % TiO_2 , что соответствует 17 мол. % MgTiO_3 . Важно отметить, что содержание натрия в данной фазе достигает 3.8 мас. %. Полученные результаты и особенно успешный синтез Na- и Ti-содержащих фаз важны для понимания особенностей поведения этих элементов на больших глубинах. Na-мэйджорит, Na-Ti-пироксен и бриджманит могут выступать в качестве потенциальных минералов-концентраторов натрия в переходной зоне и нижней мантии Земли.

ГЕОХИ РАН

Экспериментальное изучение растворимости фенакита, Be_2SiO_4 , в алюмосиликатных расплавах различного состава при $T = 1000^\circ\text{C}$ и $P = 100$ МПа показало, что его растворимость зависит от состава алюмосиликатного расплава, возрастая с увеличением алгаитности $(\text{Na}+\text{K})/\text{Al}$, причем в водосодержащих расплавах содержание BeO примерно в два раза выше, чем в сухих; этот факт свидетельствует в пользу модели концентрирования бериллия в остаточных щелочных водосодержащих расплавах.

ИЭМ РАН

Изучено распределение рудных металлов Fe, Mn, Cu, Zn и Pb по колонкам фоновых и рудоносных карбонатных осадков, а также геохимическое поведение ртути в рудоносных и металлоносных осадках гидротермального поля Победа-2 и гидротермального узла Победа (Срединно-Атлантический хребет), оценены механизмы их накопления на основе выделения геохимических фракций, включающих подвижные (обменный комплекс, аутигенные Fe-

	<p>гидроксиды, сульфиды) и литогенную формы. Установлена связь рудных компонентов с аутигенными Fe- гидроксидами и обломками измененных ультраосновных пород субстрата.</p> <p>Впервые изучен изотопный состав углерода и кислорода железных и марганцевых руд месторождения Ушкатын-III (Центральный Казахстане), которое относится к специфическому Атасуйскому типу, отличительной чертой которого является сочетание в пределах единой геологической структуры стратиформных залежей железо-марганцевых и полиметаллических (барит-свинцовых и/или свинцово-цинковых) руд, которые ранее относились к гидротермально-осадочным образованиям. Установлено, что по изотопному составу углерода карбонаты гематитовых и браунитовые руд близки к нормально-морским известнякам, тогда как карбонаты гаусманитовых руд резко обеднены тяжелым изотопом углерода и они сформировались на стадии диагенеза.</p> <p style="text-align: right;">ГИН РАН</p> <p>Получены новые данные о находках жадеита на Западном Кавказе, исследованы образцы жадеита из Беденского массива серпентинитов. Сделана оценка практической значимости находок жадеита на Северном Кавказе и перспектив открытия новых месторождений этого самоцветного сырья в регионе.</p> <p style="text-align: right;">МинМузей РАН</p> <p>Предшествующие (2016 - 2018 гг.) исследования металлоносности мезо-кайнозойских осадочных толщ Северного Кавказа привели к открытию металлоносной (Au, Pt, Pd) юрской (J1) коры выветривания Беденского ультрабазитового массива (р. Большая Лаба). Поисковым индикатором металлоносности Au, Pt, Pd послужили железистые осадки продуктов разрушения альпинотипных ультрабазитов (Au - 0,5-0,6 г/т; Pt - 0,28-0,4 г/т; Pd - 0,20,3 г/т).</p> <p style="text-align: right;">ИГ ДФИЦ РАН</p> <p>На примере Лицевского урановорудного района определены характеристики гидротермального циркона и влияние гидротермальных процессов на структуру и состав ранее существовавшего в породе циркона. Структурные, изотопные и химические особенности циркона, связанные с флюидной и гидротермальной активностью, дают дополнительную информацию о генезисе гидротермальных месторождений (золото, уран и др.)</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">ГИ КНЦ РАН</p> <p>Определены главные минеральные рудные ассоциации и минералого-геохимические индикаторы оруденения металлов платиновой группы (МПГ) и сопутствующего скандиевого в рудных объектах пудожгорского типа (месторождения Пудожгорское, Койкарское-Викша, проявления Мотко, Куолиσμα). Сульфиды и минералы МПГ ассоциируют с поздним парагенезисом рудовмещающих пород – амфибол±биотит±хлорит±ильменит-II±альбит, пренит, темноцветные минералы которого характеризуются высокой железистостью и аномальными содержаниями хлора (до 5,5%). Это свидетельствует об участии на поздней стадии рудообразования Cl-содержащего позднемагматического флюида – благоприятного фактора для формирования благороднометалльной минерализации малосульфидного типа в базитах. Дана прогнозная оценка ресурсов благородных металлов и сопутствующего скандия в исследованных рудных объектах пудожгорского типа.</p> <p style="text-align: center;">ИГ КарНЦ РАН</p> <p>Впервые описана бадделеит-цирконовая минерализация в дифференцированных интрузиях Башкирского мегантиклинория (Южный Урал). Установлено, что бадделеит распространен по всему разрезу интрузивного тела, а циркон встречается только в габбровом горизонте, где детально описано замещение бадделеита цирконом. Сделан вывод о том, что это замещение обусловлено процессом магматической дифференциации расплава в промежуточной камере, когда при реализации кристаллизационно-гравитационной дифференциации силикатов ранней генерации остаточный расплав обогащается кремнеземом и формируются породы габбрового горизонта.</p> <p>Доказано, что ордовикские черносланцевые отложения поляковской свиты, рудовмещающие для Сиратурского золоторудного месторождения, совместно с базальтами и базит-гипербазитовым основанием представляют собой единую офиолитовую ассоциацию. Полученные материалы показывают, что рассматриваемые породы образовались в эпиконтинентально-рифтогенной геодинамической обстановке, сменившейся затем океаническим спредингом. В результате последующей истории развития Магнитогорской мегазоны в раннем и среднем палеозое (океаническая и островодужная стадии) черносланцевые толщи испытали зональный приразломный метаморфизм. В это время были сформированы прожилково-вкрапленные золото-сульфидные руды (пробность 670–820). В коллизионный этап развития Южного Урала (C2–P1), по-видимому, в связи с</p>
--	---

	<p>гидротермальной деятельностью гранитоидов балбукского комплекса образовались жильно-прожилково-вкрапленные золото-кварц-малосульфидные руды. Последние представлены высокопробным (940–970) золотом. В целом Сиратурское месторождение можно отнести к полигенному и полихронному типу.</p> <p style="text-align: center;">ИГ УФИЦ РАН</p> <p>Установлены основные закономерности размещения рудопроявлений золота и цветных металлов в пределах российской части Донбасса. По комплексу геолого-геофизических данных и металлогенических признаков выделены три рудных района, приуроченных к сводовым частям антиклиналей. Это связано с расположением вдоль их осей крупных продольных разломов, выполняющих роль магмо- и рудоподводящих структур. Выявлены глубинный характер, крутое залегание, правосторонне-сдвиговая кинематика этих разломов, а также наличие присдвиговых дуплексов, выполняющих роль магмо- и рудовмещающих структур. Выявленные ранее центры интрузивного магматизма, рудопроявления золота и цветных металлов приурочены к транспрессионным дуплексам сжатия.</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p> <p>С целью выявления источников рудного вещества платиноидной минерализации выполнены прецизионные определения изотопного состава осмия в минералах платиновой группы из ультраосновных пород зонального Кондерского массива (юго-восток Сибирской платформы), с которым ассоциирует уникальное россыпное месторождение платины. Впервые установлено, что минералы платиновой группы хромититов и апатит-флогопит-магнетитовых клинопироксенитов связаны соответственно с хондритовым и супрахондритовым источниками рудного вещества. Полученные данные свидетельствуют в пользу двух контрастных источников элементов платиновой группы в ультраосновных породах Кондёрского массива и являются новым индикатором промышленного платиноидного оруденения в зональных клинопироксенит-дунитовых массивах.</p> <p style="text-align: center;">ИГиГ УрО РАН</p> <p>На основе рудно-фациального и минералогического анализа и результатов термодинамического моделирования доказан закономерный характер нахождения собственных минералов селена (селенидов, самородного селена) в зонах окисления</p>
--	--

субмаринного и континентального происхождения, развитых над девонскими колчеданными месторождениями Урала. Максимальное обогащение селеном и видовое разнообразие селенидов свойственно нижней части зон окисления обоих генетических типов. Спорадические находки селенидов в верхней части зон окисления не связанные с повышенными концентрациями селена, обусловлены локальными факторами, среди которых предполагается бактериальная активность.

ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН

Предложен новый подход для прогнозирования неустановленных коренных источников россыпей минералов платиновой группы (МПП) Сибирской платформы с использованием индикаторных минералого-геохимических особенностей МПП и минералов-включений в них, а также сопоставления ^{190}Pt - ^4He и Re-Os изотопных датировок МПП с возрастом базит-ультрабазитовых комплексов крупных изверженных провинций. Проведенная корреляция показала, что потенциальными источниками таких россыпей могли быть погребенные под платформенным чехлом докембрийские мафит-ультрамафитовые интрузии, связанные с крупными магматическими событиями, имевшими место 1915, 1870, 1750, 1640, 1500, 1380, 1270, 1005 и 720 млн лет назад на Северо-Азиатском (Сибирском) кратоне.

ИГАБМ СО РАН, ИГГД РАН, ТГУ

В результате комплексного исследования руд и рудовмещающих пород одного из промышленных золоторудных месторождений, выделены главные черты месторождений «сухоложского» типа: 1) в локализации крупных месторождений проявлена их приуроченность к хомолхинской и аунакитской черносланцевым толщам, характеризующимся сидеро-халькофильной специализацией и повышенным содержанием золота; 2) рудная минерализация формировалась при температурах близких к зеленосланцевой фации метаморфизма ($200\text{--}400^\circ\text{C}$); 3) формирование рудной минерализации происходило без значимого привноса K , Na , Mg и Si с перераспределением *in situ*, не изменяя общий баланс компонентов во вмещающих породах.

ИГХ СО РАН

Изучение состава флюидных включений в минералах руд Мо-порфирового месторождения Давенда и сульфидно-кварцевое золоторудное месторождения Александровское (Восточное Забайкалье), а также в минералах магматических пород,

	<p>показало, что рудообразующие флюиды наследуют солевой и газовый состав магматогенных флюидов, генерация которых происходила при кристаллизации пород “рудоносного” амуджикано-сретенского комплекса, формировавшегося единовременно с Au и Mo-оруденением.</p> <p>Определено, что образование пород Желтулинского щелочного комплекса (фоидитовые монцониты-щелочные сиениты) происходило в результате процесса кристаллизационной дифференциации из щелочного расплава основного состава, который взаимодействовал с вмещающими гнейсами. Формирование первичных расплавов для пород комплекса происходило из обогащенного источника. Возраст рудных метасоматитов составил 121.4 ± 2.3 млн. лет и синхронен интервалу образования щелочных пород комплекса (121-118 млн. лет).</p> <p style="text-align: center;">ИГМ СО РАН</p> <p>Получен неопротерозойский (850-860 млн. лет; U-Pb, Re-Os и $40\text{Ar}/39\text{Ar}$) возраст гранитоидов, вмещающих Таинское золоторудное месторождение в Восточном Саяне. Обоснована островодужная природа гранитоидного магматизма. Минералого-геохимическими данными и близким возрастом доказана генетическая связь золотого оруденения с гранитоидным магматизмом. Выделены возрастные рубежи, отражающие этапы тектонической эволюции Восточно-Саянского сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса.</p> <p style="text-align: center;">ГИН СО РАН</p> <p>Установлена геодинамическая обстановка формирования позднеюрских даек Яно-Колымского золотоносного пояса северо-восточной части Сибирского кратона. Дайки нерабохапчинского комплекса, имея разнообразный состав, характеризуются сходством в распределении РЗЭ, формировались (151 – 145 млн лет назад, циркон, U-Pb SHRIMP-II) из смешанного обогащенного и истощенного мантийного источников до и синхронно с коллизией Колымо-Омолонского супертеррейна и восточной окраины Сибирского кратона. Наблюдаемое пространственное совмещение месторождений и областей дайкового магматизма, их связь с крупными региональными разломами, а также близкий возраст указывают на возможные общие глубинные источники рудоносных флюидов и позднеюрского дайкового магматизма.</p> <p style="text-align: center;">ИГАБМ СО РАН, НГУ, ИНГТ СО РАН, ВСЕГЕИ</p>
--	---

Изучены магматические комплексы и вмещающие их осадочные карбонатные породы Восточно-Тувинской щелочной провинции. Геохронологические исследования щелочных канкринитовых пегматитов Дахунурского массива позволили установить возраст 506 ± 5 млн. лет. Полученные данные позволяют разделить Дахунурский массив на две разновозрастные ассоциации пород – раннепалеозойскую "ийолитовую" и позднепалеозойскую нефелин-сиенитовую.

ТувИКОПР СО РАН

На основе комплексных исследований мел-кайнозойских углей юга Дальнего Востока России и северо-западного Китая установлено, что кайнозойское угленакопление в рассматриваемых регионах разделяется на 5 этапов, из которых наиболее металлоносны (Ge, W, Be, Mo, Sb, Sr, Ba, РЗЭ, Th и U) раннеэоценовый и позднеолигоценовый. Раннемеловое угленакопление оказалось почти бесплодным в отношении рудной минерализации. Позднеолигоценовый этап синхронен с похолоданием климата и открытием Японского моря, а раннеэоценовый – с Индо-Евразийской коллизией. Показано, что рудоносность угольных бассейнов связана с вулканической активностью и мантийной дегазацией. Вулканические породы являлись одним из основных источников металлов, а мантийные газы, совместно с кислотными осадками, органикой и сульфат-редуцирующими бактериями, придавали метеорным водам способность выщелачивать и перераспределять редкие металлы, концентрируя их в углях и сопутствующих аргиллизитах.

ДВГИ ДВО РАН

Проведены комплексные вещественные и геохимические исследования золоторудных месторождений Наталка, Павлик и вмещающих их верхнепермских отложений (руч. Тихоня). Установлено обогащение руд халькофильными микроэлементами Au, Ag, As, W, Sb относительно средних значений верхней коры и неизменных пород. Отсутствие аномальных концентраций Ni, Co, Sb, Mo, Cr, Se указывает на их переотложение из рудовмещающих толщ, без привноса рудообразующими флюидами. Формирование месторождений протекало с изменением концентраций РЗЭ; однотипные закономерности распределения спектров РЗЭ в рудах отражают унаследованную природу от неизменных верхнепермских пород. Часть рудных элементов в неизменных отложениях имеет собственные минеральные формы. Полученные данные показали существенную исходную роль верхнепермских отложений, обусловивших благоприятную обстановку для

	<p>дальнейшего рудообразования и послуживших дополнительными источниками благородных и сопутствующих металлов.</p> <p style="text-align: center;">СВКНИИ ДВО РАН</p> <p>Плутонические ассоциации в орогенных поясах являются индикаторами фракционирования примитивных островодужных магм и формирования коры островодужного типа при определенных окислительно-восстановительных условиях. В породах ультраосновного-основного комплекса Ильдеус-Луча (Становая складчатая область) обнаружены микрочастицы самородных металлов (W, Pt, Au, Ag, Zn, Bi) и интерметаллических соединений (Cu-Au-Ag, Pt-Rh-Pd, CuSn-Zn). Согласно полученным данным образование самородных W и, возможно, Pt происходит непосредственно в островодужных магмах в экстремально восстановительных условиях субдукционной литосферы, а большинства интерметаллических соединений – в процессе серпентинизации при коллизии Станового островодужного комплекса, что свидетельствует о гетерогенности зон субдукции в отношении окислительно-восстановительных условий.</p> <p style="text-align: center;">ИТиГ ДВО 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>На основе сейсмостратиграфического анализа тектоно-седиментационных систем выполнено районирование Прикаспийской нефтегазоносной провинции. Получены новые данные о строении и истории формирования акчагыльско-апшеронских отложений, что расширяет перспективы нефтегазоносности региона. Для подтверждения прогнозного сейсмостратиграфического разреза девонско-нижнепермских отложений предложены места заложения сверхглубоких параметрических скважин в Сарпинском прогибе, на Алтатинской и Астраханской площадях.</p> <p>Выполнен анализ условий катагенеза органического вещества осадочных отложений северо-восточной части Баренцевоморского шельфа в стратиграфическом интервале средний палеозой–нижний мел общей мощностью до 18.5 км. Установлено, что вертикальная катагенетическая зональность осадочного чехла определена последовательно сменяющимися катагенетическими грациями – от ПК до АК1-2 включительно. Уровень преобразования ОВ изменяется от протокатагенеза (ПК) в юрско-меловых отложениях до апокатагенеза (АК) в карбоне и пермских отложениях. С глубиной происходит нарастание уровня зрелости ОВ, но с разной интенсивностью. До глубин порядка 7.5–8.0 км эти толщи еще не вышли из главной зоны нефтеобразования (грация МК1-3) и могут представлять</p>

интерес для поисков нефтяных залежей. Ниже, в глубинной зоне газообразования до 20 км, могли сохраниться лишь скопления легких нефтей и газов. Нестационарное моделирование палеотемператур в модели «backstripping» позволило рассчитать интервал катагенетических температур геологического прошлого, а именно, для того времени, когда происходил катагенез ОВ. Это надежный метод прогнозирования нефтегазоносности, который рекомендуется включить в комплекс поисково-разведочных работ в осадочных бассейнах.

ГИН РАН

Впервые показано, что газонасыщенные продуктивные отложения Вуктыльского НГКМ являются нефтегазоматеринскими и находятся в диапазоне стадий нефтегенерации ПК2 – МК2, что указывает на присутствие нефти в продуктивных отложениях газовой части ВНГКМ. Результаты получены на основе битуминологических исследований, исследований методом пиролиза, связи температуры максимальной генерации углеводородов T_{max} с отражательной способностью витринита, исследований накопленных битумоидов способом инфракрасной спектроскопии (ИКС), исследований в люминесцентном микроскопе в свежих сколах образцов пород, а также анализа соотношения концентраций хлороформных и спирто-бензольных битумоидов в породах. Впервые для Вуктыльского НГКМ были проведены исследования оценки избирательной смачиваемости пород на коллекции неэкстрагированного керна. Усовершенствована петрофизическая модель продуктивных отложений Вуктыльского нефтегазоконденсатного месторождения (ВНГКМ), выявлены новые типы коллекторов: низкоёмкий трещинно-поровый и высокоёмкий поровый слабопроницаемый.

На акватории моря Лаптевых получены доказательства приуроченности зон активной миграции газа и дегазации недр к зонам тектонических разломов лаптевоморской системы рифтогенных грабенов с повышенной сейсмической активностью, основанные на комплексном анализе данных сейсморазведки методом общей глубинной точки (МОГТ) в объеме 5910 км и распространения крупных сипов газа и. На континентальном склоне моря Лаптевых, Черном и Азовском морях, выявлены широкомасштабные опасные оползневые процессы; построены картографические схемы распространения оползневых угроз. Мощные оползневые явления выявлены в гигантском Сеяхинском кратере выброса газа. В результате анализа архивных материалов сейсморазведки МОГТ в море Бофорта в объеме 112 сейсмопрофилей общей протяженностью 8440 км (USGS) выявлены закономерности распределения 184 аномальных потенциально газонасыщенных объектов в верхней части разреза: 82,1 % объектов расположены на глубинах 0-200 м; 88 % объектов имеют

горизонтальные размеры до 2 км; на континентальном склоне на 22 сейсмопрофилях выявлены потенциальные залежи газовых гидратов и оползневые процессы.

ИПНГ РАН

На представительном материале шести типов нефти из разных залежей Тимано-Печорского бассейна, относящихся к трём геохимическим группам, зафиксирован изотопный эффект по углероду, возникающий при циклизации и ароматизации n-алкильной цепи. Формирование дополнительного ароматического цикла при переходе от n-алкилбензола к 1-n-алкилнафталину повышает величину $\delta^{13}C$ на 2.1-3.3 ‰. Результат имеет принципиальное значение для понимания сложного комплекса процессов, формирующих изотопный состав углерода горючих ископаемых, их фракций и отдельных соединений.

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

Установлено, что подземные рассолы хлоридного натриевого состава залегают в верхней части геологического разреза Тунгусского, Ангара-Ленского и Якутского артезианских бассейнов и перекрывают мощные пласты каменной соли нижне-среднекембрийского возраста. Хлоридные кальциевые рассолы заполняют весь осадочный чехол и доминируют в общем объеме подземных вод, формируя подсолевые и соленосные гидрогеологические формации венда-нижнего кембрия в Тунгусском, Ангара-Ленском и Якутском артезианских бассейнах, вскрываются в несоленосных осадочных толщах венда-верхнего кембрия Оленекского артезианского бассейна. Минерализация рассолов достигает 600 г/дм³ и выше. Геохимические и изотопные данные свидетельствуют, что хлоридные натриевые и хлоридные кальциевые рассолы парагенетически связаны с соленосными фациями осадочного чехла Сибирской платформы и являются результатом не только растворения галогенных пород, но и глубокого взаимодействия исходной морской рапы с вмещающими горными породами.

ИЗК СО РАН

Комплекс геолого-геофизических исследований позволил выделить в западных районах Енисей-Хатангского регионального прогиба зоны благоприятные для развития коллекторов в продуктивных пластах ачимовской толщи, которые являются продолжением крупной Пайяхской зоны нефтенакпления на левом берегу Енисея, где открыт нефтяной гигант – Пайяхское месторождение с извлекаемыми запасами нефти 1,2 млрд.т. Впервые

разработаны структурные, экранирующие, фильтрационно-емкостные модели строения глубокопогруженных региональных резервуаров нефти и газа нижнеюрских отложений Енисей-Хатангской и восточной части Гыданской нефтегазоносных областей (арктические районы Западной и Восточной Сибири). По каждому резервуару составлены наборы нефтегазогеологических карт: структурных, вещественного состава, толщин проницаемых комплексов и содержащихся в них песчаников и коллекторов, оценки качества флюидопоров.

ИНГГ СО РАН

По результатам геохимического изучения нефтематеринских свойств пород дана дифференцированная оценка нефте- и газогенерационного потенциала осадочных толщ в разрезе среднепалеозойских-мезокайнозойских отложений на шельфе Восточно-Сибирского моря и территории северо-востока Сибирской платформы. Результаты могут быть использованы при прогнозе нефте- и газоносности на шельфе морей Лаптевых и Восточно-Сибирского и прилегающей континентальной части.

ИПНГ СО РАН

Построена современная модель геологического строения берриас-нижнеаптских (неокомских) отложений в арктических регионах Западной Сибири и на шельфе Карского моря. В составе неокома выделены клиноформный и шельфовый комплексы. В Ямальной и Гыданской НГО неокомские клиноформы имеют классическое строение, наклонены в северо-западном направлении и формировались за счет поступления терригенного материала с Сибирской платформы; на шельфе Карского моря неокомские клиноформы погружаются в южном, западном и восточном направлениях и формировались за счет сноса осадков с архипелага Новая Земля и Сибирского порога. Залежи углеводородов в клиноформном комплексе контролируются литологическими и структурно-литологическими ловушками, нефтегазоперспективные объекты шельфового комплекса связаны с антиклинальными структурами.

На основе комплексного анализа материалов геохимических, литологических, палеонтологических исследований ядра и данных геофизических исследований скважин для юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции в интервале баженовской свиты уточнен тип коллектора и построена генерализованная модель строения черносланцевого резервуара. Построена схема прогноза нефтеносности продуктивного горизонта Ю0 баженовского резервуара. В пределах наиболее перспективной зоны после

уточнения качества перекрывающего флюидоупора по материалам сейсморазведки ряд локальных поднятий можно рекомендовать к поисковому бурению.

Детальные минералого-геохимические исследования баженовской свиты Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна позволили определить два основных типа выделений пирита, формировавшихся на разных стадиях диа- и катагенеза: фрамбоидального и скрытокристаллического. Интенсивное образование скрытокристаллического пирита происходило у нижней и верхней границ баженовской свиты в диагенезе, в результате осаждения пирита на редокс-геохимических барьерах из флюидов, насыщенных сульфидами железа, и мигрировавших из высокоуглеродистой части баженовской свиты. С привлечением комплексного анализа данных геохимии, литологии и материалов ГИС были рассмотрены особенности зоны перехода баженовской свиты в подачимовскую толщу, выявлены критерии выделения верхней границы свиты в центральных районах Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна. Показано, что для достоверного выделения кровли баженовской свиты необходимо использовать результаты литолого-геохимического исследования керна скважин и каротажа, в первую очередь обращая внимание на радиоактивные методы.

ИНГГ СО РАН

Подведены итоги 14-летнего мониторинга нефтезагрязненных почв криолитозоны. Показано, что трансформация нефтезагрязнения в природных условиях протекает с накоплением токсичных для почвенных биоценозов компонентов по схеме: алифатические углеводороды → циклические нафтеново-ароматические углеводороды → спирто-бензольные смолы с преимущественно ароматической структурой.

ИПНГ СО РАН

По результатам обобщения материалов сейсморазведочных работ разработана и обоснована сейсмостратиграфическая модель Алдано-Майского осадочного бассейна. Построены поперечные и продольные сейсмостратиграфические разрезы, изучены особенности строения осадочного чехла и уточнены границы бассейна. На основе сейсмических разрезов с привлечением геологической карты масштаба 1:2500000 составлена тектоническая схема рифейских структур. Оценены мощности и площади материнских толщ. Полученные результаты позволяют более целенаправленно планировать нефтегазопоисковые и разведочные работы.

	ИТиГ ДВО РАН
132. Комплексное освоение и сохранение недр Земли, инновационные процессы разработки месторождений полезных ископаемых и глубокой переработки минерального сырья	<p>Разработана методика обоснования оптимальных динамично изменяющихся производственных мощностей горнодобывающих и перерабатывающих производств в едином горно-обогатительном комплексе горнодобывающего предприятия, а также режима развития горных работ на различных этапах освоения месторождения с учетом распределения содержания ценных компонентов в массиве месторождения при варьировании кондиций по среднему и бортовому содержанию и оперативному контролю этих параметров для достижения наиболее полного и экономически эффективного освоения недр.</p> <p>Впервые для сверхглубоких подземных рудников разработана горнотехническая система разработки совместно залегающих разносортных руд с применением камерной системы разработки на всю мощность рудоносной интрузии, позволяющая осуществлять предконцентрацию более бедных вкрапленных руд за счет сепарации горной массы под землей и использования отходов производства при выщелачивании в подземных условиях и в закладке выработанного пространства, что повышает технико-экономическую эффективность добычи до 20% и обеспечивает безопасность ведения горных работ.</p> <p>Научно обоснован и экспериментально подтвержден механизм сорбции новых комплексообразующих реагентов группы пиразолов (ДТМ) и дитиокарбаматов (МДТК), обеспечивающих селективную гидрофобизацию золотосодержащих сульфидов и эффективное извлечение микро- и наноразмерного золота из труднообогатимых руд.</p> <p>С применением методов ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР) и молекулярного моделирования обоснован механизм активации сульфидов сурьмы сочетанием катионов металлов ($\text{Cu}^{2++}\text{Zn}^{2+}$) и ($\text{Cd}^{2++}\text{Ag}^{+}$) за счет уменьшения степени миграции катионов вглубь решетки минерала. При флотации сурьмяной руды с использованием смеси активаторов получен концентрат с содержанием сурьмы 48,7% при извлечении 95,8.</p> <p>Обоснован и разработан новый класс сорбентов из сапонитсодержащих продуктов Ломоносовского алмазоносного месторождения с высокой сорбционной способностью. Укрупненными лабораторными испытаниями совместно с ИППЭС КНЦ РАН подтверждена высокая эффективность сорбентов на основе модифицированного сапонита для очистки оборотных вод Ковдорского ГОКа до ПДК для рыбохозяйственных водоемов.</p> <p>Дано новое решение повышения эффективности тяжелосредной сепарации (ТСС) алмазосодержащего материала за счет модифицирования поверхности ферросилициевых гранул азотированным слоем, что позволит снизить потери дорогостоящего ферросилиция,</p>

	<p>используемого в процессах ТСС. Создан экспериментальный образец ферросилиция для алмазоизвлекающих фабрик АК «АЛРОСА», отличающийся высокими антикоррозионными свойствами и повышенной износостойкостью.</p> <p>Для моделирования характерных особенностей внезапного выброса угля и газа применена концепция энергонасыщенного материала. Действие генерируемых при выбросе угля и газа волн сжатия инициирует активацию энергонасыщенного пласта, что приводит к интенсивному выбросу материала пласта с образованием полости. Разработан вычислительный алгоритм в рамках SPH подхода, который при вариации свойств пласта и параметров энергонасыщенности позволяет получить величины, характеризующие выброс, близкие к значениям, наблюдаемым в натурных условиях.</p> <p>Разработана модель и численный алгоритм расчета возможного обрушения пород кровли выработанного пространства по мере его развития при отработке пластовой залежи. Выявлены особенности деформирования и разрушения пород кровли залежи с возможным выходом разрушения на дневную поверхность.</p> <p style="text-align: center;">ИПКОН РАН</p> <p>Разработана и введена в эксплуатацию система микросейсмического мониторинга приборного пространства глубокого Ковдорского карьера, обеспечивающая прогноз опасных динамических явлений в его рабочей зоне за счет контроля зон разрушения массива посредством сейсмодатчиков в глубоких скважинах.</p> <p>Установлены закономерности формирования удароопасных зон в высоконапряженном массиве горных пород с учетом влияния природных и техногенных факторов. Для Кукисвумчоррского месторождения проранжированы триггеры, приводящие к дополнительной активизации сейсмической активности, реализующейся в виде толчков и горных ударов, включающие: формирование вторичных техногенных полей напряжений; динамическое воздействие технологических взрывов; проходку выработок в направлении, перпендикулярном действию максимальных сжимающих напряжений; сезонную обводненность массива горных пород. Обоснован комплекс мероприятий, позволяющих снизить удароопасность в зоне ведения горных работ.</p> <p>На примере ряда месторождений Хибинской апатитовой дуги установлен диапазон критических размеров блоков-целиков и вид зависимости уровня максимальных сжимающих напряжений от расстояния между фронтами подземных и открытых горных работ в условиях гравитационно-тектонического поля напряжений. Результат получен на</p>
--	---

основе трехмерного моделирования напряжённо-деформированного состояния с учетом геологических, геомеханических и горнотехнических факторов.

На основе сравнительного изучения кинетики измельчения бедных и богатых лопаритовых руд установлены общие закономерности формирования эффективного обогащаемого класса крупности ($-0,63+0,07$ мм), что позволяет, управляя режимом измельчения, достичь для бедных руд показателей разделения сравнимых с показателями обогащения богатых руд.

ГоИ КНЦ РАН

В целях повышения инновационного потенциала научно-технических решений по эффективной разработке месторождений нефти и газа (1) разработаны аналитические основы нового метода интерпретации данных гидродинамических исследований скважин, что позволяет существенно повысить достоверность определения параметров пласта; (2) предложена обобщенная модель двухфазных течений в пористых средах, учитывающая разделение жидкости на подвижную и неподвижную фазы, циклическую смену процессов дренажа и пропитки, образование остаточных областей нефти и газа и гистерезиса капиллярного давления; (3) экспериментально доказано существование нового типа капиллярного концевой эффекта, связанного не с контрастностью фильтрационно-емкостных свойств, а с гетерогенностью смачивания на макроуровне, при этом показано, что процессы фильтрации в области этого эффекта описываются нелинейным законом; (4) экспериментально и численным моделированием показано, что свойства исследованного тампонажного материала обладают достаточным запасом прочности как в процессе твердения, так и под воздействием глинокислотного реагента; (5) детализированы представления о физическом механизме воздействия магнитного поля для предотвращения отложений тяжелых фракций нефти на стенках насосно-компрессорных труб; установлено соответствие механизма магнитной обработки результатам практического применения.

Впервые разработан комплекс методов для оценки характерного времени релаксации τ при фазовых переходах в углеводородных смесях в стволах скважин и нефтегазоносных пластах. Данный параметр принципиально важен для достоверного расчета процессов разработки нефтяных и газоконденсатных залежей после выделения в пласте второй углеводородной фазы, а также для освоения скважин и бурения с растворами на нефтяной основе. Метод оценки τ для течений в стволах скважин учитывает процесс диффузии при росте/коллапсе пузырей газа в жидкости. Оценки для типичных параметров скважин Западной Сибири показали зависимость τ от времени и его существенное различие для

процессов выделения и растворения газа. Для течений в пласте разработана численная модель и по результатам синтетических тестов и обработки реальных данных обоснована возможность оценки τ по кривым восстановления давления в скважинах. Подтверждена существенная зависимость τ от масштаба описания процесса. Нарботки нашли применение на уникальном по запасам и содержанию конденсата объекте Западной Сибири в условиях низкопроницаемого коллектора, высокого давления, температуры и околокритического состояния флюида.

ИПНГ РАН

Впервые дано теоретическое объяснение известного на практике опасного образования сплошной пелены капельной влаги в вентиляционных стволах глубоких рудников (water-blanketing эффект), которое возникает в определенном диапазоне скоростей воздуха и приводит к увеличению нагрузки на вентиляторные установки и их переходу в неустойчивый аварийный режим работы. Показано, что данный эффект возникает как за счет конденсации влаги из воздуха при адиабатическом расширении, так и за счет притоков грунтовых вод через трещины в крепи ствола. Найденные теоретические значения критических скоростей воздуха совпали с результатами экспериментальных исследований. Учет этих факторов позволит предотвращать накопление капельной влаги в вентиляционных стволах на практике и существенно снизить риски крупных аварий в глубоких рудниках.

Горный институт филиал ПФИЦ УрО РАН

Создана комплексная технология переработки медно-никелевой руды и концентрата, позволяющая извлекать цветные металлы и повышать степень извлечения металлов платиновой группы (МПП) последующим цианированием. На примере медно-никелевой руды, содержащей МПП, с месторождения Нюд II Мончегорского рудного района (Мурманская обл.), показано, что биовыщелачивание при разных температурах за 70 суток позволяет извлечь из руды никель и медь в следующих концентрациях: при 25 °C – 18% Ni и 2% Cu; при 35 °C – 20% Ni и 2.4% Cu; при 45 °C – 17% Ni и 0.8% Cu. Биореакторное выщелачивание низкосортного медно-никелевого концентрата руды месторождения Нюд II позволило при 40 °C извлечь 33% Cu и 70% Ni.

ИППЭС КНЦ РАН, ИПКОН РАН, ФИЦ Биотехнологии РАН

На основе математического моделирования с использованием специального программного комплекса разработаны рекомендации по выбору рациональных режимов вентиляции сети горных выработок высокомеханизированных россыпных шахт криолитозоны в период их строительства и эксплуатации. Определены рациональные параметры вентиляции тупиковых и очистных выработок исходя из условия поддержания требуемого теплового режима шахты в летний период с целью обеспечения их устойчивости.

Разработан программный комплекс моделирования гидравлического разрыва породного массива для задач и условий подземной разработки твердых полезных ископаемых. Комплекс создан на основе расширенного метода конечных элементов и содержит модули расчета напряженно-деформированного состояния среды, траектории и раскрытия трещин, распределения порового давления и конфигурации потоков воды и газа в дренируемых породах в двумерной и трехмерной постановках.

ИГД СО РАН

Впервые предложен и обоснован вариант исполнения спектрально-акустического метода и оборудование для прогноза газодинамических явлений, основанного на зависимости медианы амплитудно-частотной характеристики шумов работающего по углю горного оборудования от напряженного состояния призабойного пространства. Создана уникальная установка для моделирования влияния напряженного состояния и наличия нарушений в пласте на спектр «шума» режущего органа комбайна впереди подготовительной выработки.

Разработан автоматизированный метод прогноза метанообильности очистных и подготовительных забоев, контроля и управления газовойделением на выемочных участках, обладающий высокой адаптивностью к конкретным горно-геологическим и горно-технологическим условиям. Метод базируется на особенностях газокинетических свойств углей, газодинамической деструкции угольных пластов при их отработке, на условиях проведения действующих, проектируемых очистных и подготовительных забоев, а также выработок-аналогов, и учитывает закономерности нелинейных геомеханических процессов в массиве горных пород в процессе их разгрузки от горного давления.

ИУ ФИЦ УУХ СО РАН

Для двухэтапной модели выбросоопасности установлено, что критерий выполнения первого этапа – развития трещин в призабойном пространстве, и критерий выполнения

второго этапа – внезапного разрушения и выдавливания слоя угля в месте устья полости возникающего выброса угля и газа, в отсутствии газа в угле равны между собой. С ростом внутрислоевого давления газа, контролируемого по концентрации метана в атмосфере выработки, оба критерия уменьшаются экспоненциально. Причем скорость уменьшения критерия развития трещин значительно выше скорости уменьшения критерия выдавливания слоя угля.

ИУ ФИЦ УУХ СО РАН

Разработана технологическая схема комплексной переработки сыннырита на основе сернокислотного разложения с предварительным термохимическим активированием магнезитом при 1150°C, приводящей к образованию кислоторастворимых лейцита $KAlSi_2O_6$ и форстерита Mg_2SiO_4 . Данный подход позволяет значительно удешевить переработку и, за счет рекуперации затрачиваемой магниевой добавки, расширить ассортимент получаемой продукции до сульфата магния $MgSO_4 \cdot 6H_2O$, а образующиеся квасцы при спекании с поташом перерабатывать до глинозема Al_2O_3 и сульфата калия K_2SO_4 .

БИП СО РАН

Изучено влияние последовательности введения микропузырьковой газовой среды (МГС) в процесс реагентной флотации угля, обеспечивающей различные условия формирования флотационного комплекса. Установлено, что наибольшей эффективностью обладает способ подачи МГС в угольную пульпу с аполярным реагентом. Показано, что закрепление МГС предпочтительно происходит на естественно гидрофобной или гидрофобизированной аполярными реагентами поверхностях угольных частиц размером менее < 50 мкм. Исследовано влияние степени диспергирования флотореагента-собираателя на эффективность процесса флотации угля. На примере керосина установлено, что двукратное увеличение степени раздробленности капель реагента в дисперсной среде способствует повышению эффективности микропузырьковой флотации примерно в полтора раза по сравнению с типовыми условиями.

ИУ ФИЦ УУХ СО РАН

Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена эффективность циклического перколяционного выщелачивания меди из низкосортных упорных медно-порфировых руд с сопутствующими золотом и серебром активированными растворами с

	<p>сернокислотно-нитритной основой и растворами с хлоридными комплексообразователями. Достигнуто извлечение меди свыше 80 %, что позволяет использовать эту схему как для варианта кучного выщелачивания из руд, добываемых в карьере, так и для подземного выщелачивания меди из глубокозалегающих участков рудных тел.</p> <p>С применением комбинированного минералого-технологического метода установлены формы проявления золота и серебра в золото-медно-порфировой руде с низким содержанием ценных компонентов. Подтверждена флотиримость свободного золота диизобутил-дитиофосфатом; извлечение тонковкрапленного золота определяется извлечением золотосодержащего халькопирита и пирита. Установлено, что использование азрации для подавления пирита в цикле селективной флотации коллективного концентрата и применение активного угля для снижения избытка собирателя способствуют повышению качества золотомедных концентратов. Выявлено, что тонкие «угольные» покрытия селективны по отношению к поверхности золота и сульфидных минералов. В оптимальных условиях в концентраты медной флотации извлекается 70,1 % халькопирита и 12,6 % пирита; концентраты обогащены золотом - 11,6 г/т и серебром - 31,4 г/т.</p> <p style="text-align: right;">ИГД ДВО РАН</p> <p>Разработана технология раздельного получения фракций в продуктах сгорания углей (шлак, зола уноса, шлам). Изучены геохимия, морфология, особенности состава и строения частиц золота в угле Архаро-Богучанского месторождения (Верхнее Приамурье). Выделены и исследованы две их разновидности. Первая – комковатые индивидуумы, часто с заметными элементами обработки водными потоками, в значительной мере отражающие рудную специализацию коренных источников питающих провинций; вторая – рыхлые агломераты, слабо сцементированные окислами железа и ртути, формирующиеся при 600-800°C различной природы.</p> <p style="text-align: right;">ИГиП ДВО 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</p>	<p>Проведены междисциплинарные исследования в экспедициях в Северном Ледовитом и Атлантическом океанах и их морях, в Атлантическом секторе Южного океана, экспедиционные исследования в Балтийском и Черном морях.</p> <p style="text-align: right;">ИО РАН, ТОИ ДВО РАН, МГИ РАН</p> <p>Проведены численные эксперименты по реконструкции процессов взаимодействия океана и атмосферы на акватории Северной Атлантики, позволившие определить</p>

антропогенные изменения океанских природных систем)	<p>долговременные граничные условия для экспериментов с моделью циркуляции субполярной Атлантики в период 1992-2019 гг. Построены долговременные ряды теплосодержания субполярной Северной Атлантики, показавшие рост теплосодержания верхнего 700-метрового слоя последние десятилетия на 2-3%.</p> <p>Выполнен анализ роли волновых и вихревых процессов в формировании климатообразующих механизмов Мирового океана. В части волновых процессов Ньюэллом и Захаровым обобщено кинетическое уравнение Хассельманна. Новое уравнение учитывает не только резонансные четырехволновые взаимодействия, но и диссипацию, связанную с обрушением волн. Исследованы линзы средиземноморской воды, т.н. «медди», и показано сохранение их массы в масштабе одного года. Анализ временной изменчивости линз проведен с использованием теоретического подхода для интрузионной линзы в стратифицированной жидкости с учётом силы Кориолиса.</p> <p>Исследовано взаимодействие приповерхностного океанского синоптического вихря с вихрями, сосредоточенными в среднем слое и моделирующими внутритермоклинные линзы; нижний слой моделирует глубокий океан. Показано, что внутритермоклинный диполь может быть либо захвачен приповерхностным вихрем, либо выходит на неограниченную траекторию. Асимметричные диполи могут совершать петлеобразные движения, оставаясь в окрестности приповерхностного вихря. Эти результаты позволяют включать эффекты взаимодействия вихрей в численные модели океана в высоком разрешении.</p> <p>Изучена самая северная струя Антарктического циркумполярного течения (АЦТ). Струйное течение вдоль берега Южно-Шетландских островов переносит относительно теплые воды. В юго-восточной части пролива Брансфилда обнаружены холодные воды моря Уэдделла. Глубоководная часть пролива тоже заполнена холодными водами: минимальное значение потенциальной температуры на глубине 1400 м составляет -1.53°C. В северной части моря Уэдделла обнаружен резкий гидрологический фронт.</p> <p>Исследованы экстремальные ветровые волны в Мировом океане. На основе современных реанализов построены глобальные карты распределения характеристик экстремального волнения и проанализирована зависимость этих характеристик от граничных условий. Устойчивые тренды в экстремальных характеристиках ветровых волн выявлены в Северной Атлантике и Южном океане. Установлено, что в этих районах тренды в экстремальных характеристиках волнения могут существенно отличаться от трендов в</p>
---	---

средних характеристиках волн, что свидетельствует об изменении функции распределения ветрового волнения под влиянием климатических изменений.

Получены оценки термохалинной изменчивости и расходов течения, несущего Атлантические воды (АВ) вдоль континентального склона Евразийского бассейна Арктики. Максимальное значение расхода наблюдалось в области слияния Баренцевоморской и Фрамовской ветвей АВ (1.09 ± 0.38 Sv), в то время как в бассейне Макарова расход убывал до 0.03 ± 0.1 Sv. Впервые показано, что резкое потепление АВ, наблюдавшееся в 2006 г., сопровождалось увеличением солёности и геострофического расхода. Результаты важны для исследования изменения климата в Арктике.

Исследовано распределение рассеянного осадочного вещества и его состава (включая данные о содержании тяжелых металлов и углеводов) в различных биогеосферах; оценена роль абиотических факторов в распределении и активности макро-, мезо- и микробентоса, включая взаимодействие биогеосфер в формировании толщи донных осадков – природного архива изменения природной среды и климата. Получены первые сведения о вкладе геохимических процессов в аккумуляцию тяжелых металлов в осадочном веществе Белого моря. Al, Fe, Cr, Ni, Co и Mo связаны с терригенным материалом; Mn, Cu, Cd и Pb – с гидрогенными процессами.

Получены новые данные об изменчивости состава, видовой структуры и количественных показателей планктонных и бентосных сообществ в условиях современных изменений среды в прибрежных и открытых районах Атлантики и Балтийского моря. Впервые обнаружены различия в суточных вертикальных миграциях зоопланктона в Антарктике: к югу от Полярного Фронта (ПФ) зоопланктон в дневное время опускался на большие глубины, а в ночное время, поднимался; к северу от ПФ летом диапазон глубин миграции сокращается и сдвигается ближе к поверхности. Предполагается, что они связаны с особенностями вертикального распределения фитопланктона. В Атлантическом океане выделены три зоны, отличающиеся относительно однородными характеристиками биоразнообразия и структуры глубоководного планктона: Северная (СА), Центральная (ЦА) и Южная Атлантика (ЮА). Несмотря на относительно небольшую площадь, высокопродуктивные районы СА и ЮА наиболее богаты зоопланктоном: запасы мезопланктона летом составляют 0.47 и 0.84 Гт, соответственно, а в ЦА, имеющей значительно большую площадь, - 0.07 Гт.

Впервые получены оценки годовой величины первичной продукции (ПП_{тот}) в морях Лаптевых и Восточно-Сибирском. Среднее для моря значение ПП_{тот} в столбе воды составило 125 мгС/м² в день, а ее годовая величина – 8 ТгС. Впервые выполнены

	<p>исследования фитоценозов в области дельты р. Енисей и на прилежащем Карском шельфе в период окончания весеннего половодья. Установлено существование выраженной широтной зональности в структуре сообществ фитопланктона, связанной с изменениями условий пелагической среды.</p> <p>Выявлена неоднородность изменения видового богатства морских ежей и звёзд в северо-западной части Тихого океана: высокая на глубинах 2000–3000 м, убывающая на глубинах 3500–4500 м и резко возрастающая и достигающая максимума на глубинах 5000–5500 м и вновь убывающая с глубиной. Наличие пика видового богатства на 4500–5500 м определяется высокой таксономической ёмкостью абиссали открытого океана, значительная часть которой находится в эвтрофной зоне, а также сгущением нижних границ вертикального распределения видов.</p> <p>Проанализирован состав и структура глубоководных пелагических ихтиоценозов над тропической частью Срединно-Атлантического хребта, включая пространственное и вертикальное распределение личинок, молоди и взрослых мезо- и батипелагических рыб в зоне Российского разведочного района. Показано, что в темное время суток с увеличением глубины лова от поверхности до горизонта 1500 м видовое разнообразие и средняя численность рыб увеличиваются: от 25,9 до 531,6 экз./100 м²; максимумы численности были приближены к вершинам и склонам подводных поднятий на глубинах 700–1500 м.</p> <p style="text-align: center;">ИО РАН</p> <p>Выполнен анализ основных характеристик океанских вихрей в морях Чукотском и Бофорта: районы наблюдения вихрей, их диаметр, знак вращения, тип проявления и глубина места, соответствующая положению центра вихря. Выделено 2724 поверхностных проявлений (ПП) вихревых структур, из которых 52 % — для вихрей открытой воды, 48 % — для вихрей в прикромочной зоне льда (ПЗЛ). Показано, что 64 % от общего числа вихрей являются циклоническими, причём это соотношение примерно одинаково как для вихрей ОВ, так и для вихрей ПЗЛ. Диапазон диаметров вихрей составил от 1 до 50 км, но около 80% всех вихрей имели диаметры менее 10 км. Поскольку радиус деформации Россби для района исследований в летнее время составляет 1–15 км, значительная часть наблюдаемых вихрей может относиться к субмезомасштабу.</p> <p>Впервые исследована сезонная и межгодовая изменчивость водообмена в Беринговом проливе. Показано, что в проливе наблюдается значительная изменчивость средней скорости течений - от 34 до 41 см/с. Наибольшие значения скорости (северные течения)</p>
--	--

имеют место летом (от 20–41 см/с), а осенью они ослабевают до 5 см/с. Южные течения имеют скорости от 10 до 33 см/с. Средняя годовая скорость меняется от 9,9 до 15,7 см/с.

Выполнен анализ коэффициента яркости, измеренного в апреле-мае 2019 года в северо-восточной части Черного моря, в Азовском море и Керченском проливе; коэффициент нужен для выявления биооптических особенностей прибрежных акваторий. Измерения коэффициента яркости в Керченском проливе и Азовском море выполнены впервые. Определены характерные спектры коэффициента яркости для различных акваторий. Низкие значения коэффициента яркости наблюдаются на северо-западном шельфе Черного моря и достигают максимума на длине волны 485 нм, величина около 1%. Для прибрежных вод и открытого моря форма спектра одинакова, величины в максимуме имеют место на длинах волн около 485 нм, величины менялись от 1 до 2 %. Диапазон длин волн – 485-560 нм. В Азовском море наблюдалась меньшая изменчивость коэффициента яркости при самых высоких его значениях, максимум – на длинах волн около 560 нм. Проведенный анализ позволил выделить области повышенного интереса, в которых естественная изменчивость коэффициента яркости высока, а спутниковые данные недостаточно точны.

По данным о состоянии аккумулятивного песчаного берега западного Крыма проведен анализ изменений береговой линии в последние 30 лет. Отмечены значительные межгодовые изменения положения береговой линии (как выдвигения, так и отступления) с размахом до 30 м. Отмечена связь изменений положения береговой линии с межгодовыми колебаниями уровня Черного моря. Их величина соответствует известному правилу Бруна (Bruunrule).

МГИ РАН

Разработан программный комплекс JASMINE, включающий модель экосистемы моря и позволяющий изучать реакцию морских экосистем на изменения климата и антропогенное воздействие, включая закономерности перемещения примесей различной природы. Численные эксперименты показали, что при повышении или понижении температуры воды в устьях крупных рек, впадающих в Белое море, на 2°C, равно как и при повышении или снижении стока рек на 30%, существенных изменений в распределении хлорофилла и биогенных элементов (нитратов, фосфатов) в море не происходит. Температура поверхностного слоя воды районов Белого моря при таких воздействиях не превышает десятых долей °C, а смещение сроков ледообразования и разрушения льда – нескольких часов.

	<p style="text-align: center;">ИВПС КарНЦ РАН</p> <p>Установлено, что поступление тяжелых металлов в дельту р. Дон зависит от концентрации взвешенного вещества в водах Таганрогского залива при нагонах. Наибольшее осаждение взвешенного вещества и повышенные концентрации растворённых форм тяжелых металлов имеют место в ближайших к Таганрогскому заливу участках, покрытых тростниковыми зарослями. С применением модели гидрологического режима, сопоставления расчетных и наблюдаемых траекторий многолетней изменчивости солёности и температуры воды Азовского моря выполнен системный анализ элементов водного и теплового балансов моря, их возможной изменчивости в период осолонение моря в 1970-е годы (1972-1978 гг.) и в современный период маловодья (2006-2019 гг.).</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p> <p>Оценен средневзвешенный литологический состав плейстоценовых отложений Мирового океана. Для пелагических областей и ключевых районов подводных континентальных окраин всех океанов (кроме Северного Ледовитого океана); составлен комплект из 54 обзорных литолого-фациальных карт в масштабе от 1:5000000 до 1:35000000 по двум возрастным срезам плейстоцена: эоплейстоцену (1.8-0.8 млн лет) и неоплейстоцену (0.8-0.01 млн лет). Картировались наиболее распространенные типы океанических осадков. Рассчитаны массы сухого осадочного вещества (в 1018 г) для всех закартированных типов осадков по основным океаническим бассейнам для нео-, эо- и всего плейстоцена, что позволило определить средневзвешенный литологический состав для всего Мирового океана. Оценены такие главные компоненты, как литогенное вещество, CaCO_3 и биогенный опал.</p> <p style="text-align: center;">ГЕОХИ РАН</p> <p>Исследован механизм формирования и эволюции ранее выделенных типов явлений Ла-Нинья (Л-Н): Восточно-Тихоокеанского (ВТ) и Центрально-Тихоокеанского (ЦТ) событий. Описаны их типичные особенности, проявляющиеся в аномалиях температуры поверхности океана (ТПО), параметров пассатных ветров, скорости и направления течений на глубине 5 м, профилях температуры до глубины 400 м, концентрации хлорофилла вдоль экватора от 150°в.д. до 90°з.д. Для прогноза начала Эль-Ниньо (Э-Н) и/или Ла-Нинья (Л-Н) усовершенствована модель искусственного интеллекта, с помощью которой успешно</p>
--	---

спрогнозировано начало текущего восточно-тихоокеанского (ВТ) Л-Н По качеству прогноза модель ИПТС оказалась одной из лучших среди моделей ведущих мировых климатических центров. Исследованы Атлантико-Европейские отклики на Э-Н и Л-Н.

Вычислены и проанализированы сезонный ход и тенденции изменений концентрации растворенного кислорода и температуры в верхнем слое глубоководной части Черного моря за последние 100 лет. Определено, что сезонный ход растворенного кислорода и температуры в слое от поверхности моря до максимальной глубины конвективного перемешивания за рассмотренный период принципиально не изменился. Однако в слое 50/75–150м наблюдается значимое повышение температуры и понижение содержания кислорода, продолжающиеся в последние годы.

ИПТС

Разработана математическая модель современного состояния криолитозоны и динамики границ многолетнемерзлых пород шельфа Восточно–Сибирского моря в последний регрессивно-трансгрессивный цикл Полярного бассейна. Модель показывает, что в условиях отрицательных среднегодовых температур придонной воды темпы деградации многолетнемерзлых пород у подошвы подводной мерзлоты могут быть в 5-10 раз выше, чем у ее верхней границы. Скорость деградации многолетнемерзлых пород, как в нижних, так и в верхних горизонтах криолитозоны уменьшается с понижением среднегодовой температуры воды, и увеличением времени пребывания осадков шельфа под уровнем моря.

ИМЗ СО РАН

Впервые установлены границы распространения субаквальных многолетнемерзлых пород в Карском и ЮВ части Баренцева морей на основе интерпретации данных сейсмоакустического профилирования, математического моделирования эволюции мерзлых толщ в позднем плейстоцене - голоцене с граничными условиями, которые заданы на основе фактических наблюдений и палеогеографических реконструкций, и данных о современных трендах изменения температурного режима мерзлоты.

Для оценки эмиссии метана в атмосферу при деградации мерзлоты вследствие климатических изменений изучено содержание метана в мерзлых и оттаивающих породах западного сектора Российской Арктики. На основе фактического материала установлено, что в верхних горизонтах мерзлых пород содержится в 2-10 раз больше метана, чем в сезонно-талым слое мерзлоты. При потеплении климата и деградации мерзлоты избыточный метан из верхнего горизонта будет поступать в атмосферу, усиливая парниковый эффект.

Впервые в мире установлено, что при движении тайфунов в прибрежной зоне в частотном диапазоне 5-10 Гц генерируются микросейсм «голоса моря», регистрируемые лазерным деформографом. Показано, что время появления микросейсм «голоса моря» совпадает со временем прихода первичных микросейсм, генерируемых морскими волнами. Исчезновение микросейсм «голоса моря» совпадает с исчезновением первичных микросейсм и слабо коррелирует с исчезновением вторичных микросейсм. Максимальный ветер не всегда совпадает с максимальными микросейсм «голоса моря». По данным двухкоординатного лазерного деформографа установлена зона генерации наиболее максимальных амплитуд микросейсм «голоса моря», которая территориально находится вблизи м. Поворотный Японского моря.

Установлено, что воды трансграничных рек Раздольной (Суйфун) и Туманной (Тюмен) содержат чрезвычайно высокие концентрации биогенных веществ, потоки которых вызывают эвтрофикацию и сезонную гипоксию акваторий Амурского залива и юго-западной части залива Петра Великого (биосферный заповедник), соответственно. В обоих случаях гипоксия развивается в придонных водах, в местах топографических депрессий после экстремальных потоков биогенных веществ, вызванных атмосферными осадками в период летнего муссона. Наблюдаемые гидрохимические аномалии растворенного неорганического углерода указывают на то, что главной причиной гипоксии является микробиологическая деградация "избыточных" диатомей на границе раздела вода/осадок в условиях низкой динамики вод и отсутствия фотосинтетически активной радиации.

Показано, что рассеяние и агрегация плавающих трассеров (пластик и нефть) в океане зависит от кинематических характеристик поля скорости на поверхности океана. Важной особенностью плавающих примесей является их способность образовывать ярко выраженные кластеры, которые представляют собой скопления в изолированных пятнах. Понимание и прогнозирование динамики этого явления является одной из проблем современной океанографии. Моделирование кластеризации примеси в окрестности вихрей показало, что на малых временах эффективность и скорость кластеризации возрастают. При дальнейшем увеличении времени эффективность кластеризации падает; на больших временах кластеры разрушаются. Показано, что пластик, попадающий в морскую среду, является источником токсичных химических веществ. Выполнена оценка токсичности использованных («грязных») и первичных («чистых») пластиковых фрагментов на примере

	<p>морского моллюска <i>Mytilus trossulus</i>. Показано, что пластик является источником химических соединений, которые инициировали в мидиях окислительный стресс, вариации микроэлементного состава в тканях и снижение активности, т.е. выраженное генотоксическое действие.</p> <p>Впервые определены концентрации ртути в колонках глубоководных донных отложений Курильской котловины Охотского моря и Курило-Камчатского желоба. Показано, что ртуть в осадках находится в физически сорбированной форме и зависит от содержания диатомовых водорослей (кремнистых остатков). Отношение Hg/ТОС в диатомовых отложениях не превышает 200 ppb/% со средним соотношением от 50 до 80 ppb/%, тогда как в терригенных отложениях Hg/ТОС достигает 370 ppb/%. Согласно полученным данным в начале индустриального периода (1900 г.) поток Hg составлял 33–36 мкг/м² в год. Максимальный поток ртути (44 мкг/м² в год) соответствовал 1980 году и снизился до 30 мкг/м² в год в современных отложениях. Установлено, что на накопление Hg в донных отложениях влияют два фактора: атмосферные осаднения Hg (в том числе в результате антропогенных выбросов) и биологическая продуктивность.</p> <p>Вблизи южной оконечности Камчатки обнаружен район, где мезомасштабные антициклонические вихревые течения, движущиеся с севера, могут стационаривать над Курило-Камчатским желобом в течение многих месяцев. В 1993-2019 гг. изучены 24 стационарных вихря. Показано, что они «генетически» связаны с вихрями, генерируемыми за мысами в заливах и затем мигрирующими на юг вместе с течением. По данным СТД-съемки определена типичная вертикальная структура такого вихря с теплым поверхностным слоем, холодным и распресненным подповерхностным слоем и теплым промежуточным слоем вод, захваченных в ядре вихря; проанализирован жизненный цикл этого вихря от рождения до распада. Выполнен анализ различных факторов и механизмов, поддерживающих стационаривание Камчатских вихрей над желобом до их распада.</p> <p style="text-align: center;">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>Изучены процессы гидрогеохимического режима подземных вод: в водоносных горизонтах. установлены доминирующие процессы (выщелачивание и комплексообразование). Оценено влияние законсервированного полигона Наантали-Илиярви (Финляндия) на поверхностные и грунтовые воды прилегающих территорий. Адаптирована программа расчетов движения влаги и массопереноса в зоне аэрации, которая будет использована для моделирования движения загрязнителя от свалочных масс (фильтрата) к грунтовым водам при оценке периода проникновения загрязнителя к</p>

	<p>поверхности грунтовых вод. Выявлены максимумы концентраций загрязняющих веществ в период осенних дождей</p> <p>Анализ содержания тяжелых металлов в донных отложениях Иваньковского водохранилища показал, что их наиболее высокие концентрации, многократно превышающие фоновые значения, наблюдаются в устьях малых рек и заливах, т.е. в местах выпуска сточных вод и на участках акватории в пределах селитебных территорий. Установлено, что одним из локальных участков загрязнения фосфором является водосбор р. Донховки в пределах Конаковского района. Однако, несмотря на увеличение содержания общего фосфора в самой реке, такой тенденции в водохранилище, близ устьевой части реки, не прослеживается. Требуется пересмотр пороговых концентраций биогенных элементов (азота и фосфора), при которых происходит интенсивное цветение воды и начинают проявляться негативные последствия для экосистемы водоема. В последние годы снижается видовое разнообразие в иловых биотопах всех плесов водохранилища, исчезают такие индикаторы чистой воды, как личинки хирономид, веснянки и поденки. Наблюдается заметная структурная перестройка сообществ фитопланктона, что свидетельствует об изменении химической нагрузки и соотношения биогенных элементов.</p> <p>Анализ факторов, приводящих к заморным явлениям в водных объектах различного типа (озера, водохранилища, моря, устьевые области крупных рек) выявил зависимость обменных процессов, протекающих на границе «вода – донные отложения» (потоки гидрокарбонатного углерода, метана, минерального фосфора), от характеристик водной толщи (степени стратификации водной толщи, толщины однородного гипolimниона), трофического статуса, степени развития аноксидной зоны, содержания органических веществ (ОВ) в грунте. Для исследования состояния экосистем Иваньковского, Рыбинского и Клязьминского водохранилищ применен новый методологический подход, основанный на принципах палеореконовструкций и аппроксимации результатов биомониторинга с использованием данных, полученных при послойном анализе образцов из колонок донных отложений. Установлено выраженное накопление органики в прибрежных зонах Рыбинского и Иваньковского водохранилища. В донных отложениях Клязьминского водохранилища выявлено регулярное повышение уровня сапробизации, что обусловлено нелинейным ростом числа отдыхающих и увеличением рекреационной нагрузки.</p> <p>Предложена новая постановка одной из ключевых задач управления качеством воды – определение количества проверок, необходимых для достаточно достоверного подтверждения, либо опровержения гипотезы о соответствии качества воды нормативу.</p>
--	--

Проанализированы различные варианты решения этой задачи в рамках риск-ориентированного подхода. Продемонстрировано, что в области значений концентраций загрязняющих веществ, близких к ПДК, нельзя принимать однозначное решение о соответствии/несоответствии вод установленным требованиям и корректно оценивать потенциальный экологический ущерб. На примерах измеренных концентраций загрязняющих веществ в водах р. Москвы рассчитаны вероятности ложного заключения о качестве воды (достигающие в некоторых случаях 50%).

ИВП РАН

Определен условно-естественный головной сток р. Москвы в середине XIX в. – 3029 млн. м³, сток за период исчисления его нормы (конец XIX в – 1960 г.) – 3170 млн. м³, и современный – 5135 млн. м³, который при средних климатических условиях на 2130 млн. м³, или в 1,7 раза, выше условно-естественного стока. Это превышение обусловлено итоговым антропогенным воздействием на сток р. Москвы. Описаны факторы, вызывающие снижение и увеличение стока. Полученные результаты позволят более достоверно оценивать водохозяйственный баланс р. Москвы, определять генезис его составляющих и планировать меры по ослаблению и устранению негативных последствий влияния антропогенных факторов на сток р. Москвы.

Получены оценки поступления соединений азота и фосфора в Чебоксарское водохранилище. Впервые показана преобладающая роль диффузных (рассредоточенных и неконтролируемых) источников загрязнения. С местного водосбора (ниже плотины Горьковского гидроузла и без р. Оки) от диффузных источников в среднем за год поступает 20900 т минерального азота и 950 т минерального фосфора, что более чем в 4 раза превышает поступление этих биогенных элементов со сточными водами, учитываемыми водохозяйственной статистикой. Территория водосбора Чебоксарского водохранилища районирована по степени биогенной нагрузки на, что позволит более обоснованно планировать мероприятия по сокращению поступления биогенных элементов.

ИГ РАН

Впервые выполнен анализ озерного фонда Арктической зоны РФ (АЗРФ), который включает более 2.5 млн. озер (~2/3 водоемов страны) с суммарным запасом пресной воды около 760 км³. Низкое качество воды (токсичные вещества, закисление, антропогенное эвтрофирование) выявлено на значительной части территории Мурманской области, Ямало–Ненецкого и Ненецкого автономных округов, Норильского региона. Планируемая согласно

Стратегии развития АЗРФ до 2035 г. организация новых и расширение существующих минерально-сырьевых центров (МСЦ) может еще более понизить качество воды в арктических озерах и ухудшить экологическое состояние прилегающих территорий. Предложена специальная экологическая программа, направленная на сохранение природно-ресурсного потенциала северных озер, их водные, биологические (включая запасы органического сырья) и рекреационные ресурсы в условиях возрастающей антропогенной нагрузки и потепления климата.

ИНОЗ РАН

Впервые по данным натурных наблюдений и результатам математического моделирования выявлены новые механизмы интенсификации тепломассообмена в покрытых льдом озерах. Первый механизм преобразует энергию баротропных сейш в энергию коротких внутренних волн, обрушение которых приводит к генерации мелкомасштабной перемежающейся турбулентности, вызывающей интенсивное перемешивание внутриводной массы. Второй механизм реализуется в придонных слоях при бактериальном разложении накопленного органического вещества, что приводит к возникновению плотностной неустойчивости и последующему перемешиванию в пограничном слое. Этот механизм способствует увеличению потребления кислорода в придонных слоях озер вплоть до образования бескислородных зон.

Изучена обеспеченность возобновляемыми водными ресурсами (речным стоком) трех водосборов в Мурманской, Архангельской областях и Республики Карелия. Показано, что водные ресурсы не являются фактором, лимитирующим социально-экономическое развитие Беломорья. Объем речного стока в этих регионах превышает среднероссийские показатели в 1,8 раза в расчете на 1 км² территории и в 4,6 раза – на 1 жителя. С начала 1990-х годов наблюдается устойчивая тенденция снижения объемов потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды, которые за период с 2011 по 2017 годы уменьшились на 37%.

ИБПС КарНЦ РАН

Исследована динамика основных компонентов экосистемы арктического водоема (оз. Куэтсьярви) в условиях долговременного интенсивного влияния промышленных выбросов комбината АО «Кольская ГМК» (ПАО «ГМК «Норильский никель»). В водах и донных отложениях озера обнаружены экстремально высокие концентрации тяжелых металлов. Оценены ответные реакции компонентов озерной экосистемы на региональные и

	<p>глобальные изменения окружающей среды и климата, приводящие к усилению эвтрофирования и токсификации вод, сокращению численности стенобионтных видов гидробионтов, возрастанию численности эврибионтных и инвазивных видов. Современные сообщества водоема представляют собой результат воздействия многолетних изменений абиотической среды и биотических взаимоотношений. Загрязнение тяжелыми металлами, продолжающееся с 30-х гг. 20 века, привело к формированию сообществ, устойчивых к данному виду воздействия и поддерживающих высокую численность толерантных и адаптированных гидробионтов. Прекращение долговременной нагрузки, ожидаемое в связи с планируемым закрытием плавильных цехов позволяет рассматривать этот водоем в качестве природной модели дальнейшего функционирования экосистемы с различными сценариями восстановления.</p> <p style="text-align: center;">ИППЭС КНЦ РАН</p> <p>Выполнено сравнение загрязненности шахтных вод различных регионов России. Определены основные загрязняющие вещества, формирующие техногенные гидрогеохимические аномалии, среди которых главное место занимают железо, марганец, литий, никель, бериллий, алюминий, сульфаты и фенолы.</p> <p style="text-align: center;">ИГЭ РАН</p> <p>Разработаны теоретические (модельные) подходы к оценке и прогнозированию теплового загрязнения поверхностных вод в зоне влияния сбросов с АЭС. Показаны масштабы возможного ущерба водным биоресурсам в конкретных природных условиях. Методически обосновано проведение природоохранных мероприятий и разработаны подходы для оценки их эффективности с помощью математического моделирования. Оценено существующее и потенциальное влияние ряда АЭС на экосистемы водных объектов в районах Балтийской АЭС, АЭС Пакш (Венгрия) и Ленинградской АЭС. Даны рекомендации для разработки инженерных решений по минимизации воздействия АЭС на водные ресурсы.</p> <p style="text-align: center;">СПБО ИГЭ РАН</p> <p>Выполнено моделирование миграции гелия в поровых водах и получены данные о времени его миграции в природных водах на глубине 10-11 км. На основе масс-спектрометра МИ1201 разработан новый программно-аппаратный комплекс, позволивший</p>
--	--

	<p>автоматизировать процесс измерений изотопного состава инертных газов, минимизировать погрешность измерения, увеличить надежность и производительность масс-спектрометра.</p> <p style="text-align: center;">ГИ КНЦ РАН</p> <p>Впервые проведено изучение состава поверхностных вод в Национальном парке «Приэльбрусье» по 23 компонентам. Обнаружено, что на фоне низкой минерализации в водных объектах Нацпарка имеет место значительное загрязнение тяжелыми металлами. Выявлены локальные очаги крайне высокого загрязнения водотоков на склонах Эльбруса мышьяком. Значительное загрязнение алюминием скорее всего связано с зоной современного вулканизма. Для населения, постоянно проживающего на данной территории, такое загрязнение представляет угрозу для здоровья.</p> <p style="text-align: center;">ЦГИ ФНЦ КБНЦ РАН</p> <p>Исследован химический состав подземных вод Республики Калмыкия, являющихся источниками питьевого водоснабжения. Установлено, что в большей части вод превышены предельно допустимые концентрации по ряду опасных элементов, таких как натрий, магний, хлорид и сульфат ионы. Анализ химического состава поверхностных вод Республики Калмыкия показал ухудшение экологического состояния изученных водных объектов; сильная засуха привела к обмелению водохранилищ и, соответственно, к увеличению их минерализации.</p> <p style="text-align: center;">КалмНЦ РАН</p> <p>Ретроспективный анализ потоков речного выноса растворенных веществ (углерода, макро- и микрокомпонентов) с континента в устьевую область реки Северная Двина за последние 60 лет не выявил существенных изменений, в отличие от других арктических рек мерзлотной зоны,. Установлено, что латеральные потоки растворенного органического и неорганического углерода ($4,2 \pm 0,8$ и $4,3 \pm 0,2$ т/км²/год) значительно (в 1,5-2 раза) превышают аналогичные данные в других крупных и средних арктических реках криолитозоны.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦКИА РАН</p> <p>Изучены суточные изменения стока через плотину ГЭС и возможности попадания теплых сточных вод в водозаборный канал, предназначенный для охлаждения систем</p>
--	--

	<p>электростанции. Определено, что при постоянном сбросе воды попадание может происходить только при определенном сочетании направления, скорости и продолжительности ветра. Если ветер направлен против течения реки и продолжительность его воздействия больше суток, то в водном слое глубиной до 6 м возникают вихри, вызывающие поток в направлении, противоположном основному течению реки, и достаточные для попадания теплых сточных вод в водозаборный канал. Горный институт филиал</p> <p style="text-align: center;">ПФИЦ УрО РАН</p> <p>Получены предварительные оценки баланса биогенных и органических веществ в Байкале в современный период. В годы низкого стока (1996-2017) поступление в Байкал минерального фосфора и кремния с водами Селенги снизилось более чем в 2 раза и в 3 раза возросло поступление общего фосфора. Последующее повышение стока до уровня среднемноголетних значений вызвало рост поступления кремния с водами р. Селенги с 60 тыс. т/год в 2017 г. до 130 тыс. т/год в 2020 г., вынос с водами р. Ангары составил 15 и 28 тыс. т/год, соответственно.</p> <p style="text-align: center;">ЛИН СО РАН</p> <p>На основе анализа статистических данных дан прогноз современного и перспективного состояния систем водопользования Верхней Оби – выявлена устойчивая тенденция к уменьшению объемов забранных, используемых и сброшенных вод. Под влиянием существующей динамики сельскохозяйственного и рекреационного использования водных объектов определены характерные особенности изменений окружающей среды водоемов. Предложены практические рекомендации по совершенствованию управления водными ресурсами региона.</p> <p>Разработаны универсальные имитационные модели сезонной и многолетней динамики водного и гидрохимического стоков с 13 типов ландшафтов Алтае-Саянской горной страны. Модели позволяют прогнозировать сезонную и многолетнюю динамику водного и гидрохимического стоков для любых водосборных территорий горной страны.</p> <p style="text-align: center;">ИВЭП СО 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>Получены новые данные о концентрациях и содержании газовых и аэрозольных примесей в атмосферном воздухе на научных станциях в Москве, Звенигороде, Кисловодске, а также в центральной Сибири и над морями российской Арктики. Максимальное снижение концентраций в нерабочую неделю относительно рабочей недели достигает 2,7 раз для монооксида азота и 1,4 раза для диоксида азота. Снижение концентрации монооксида углерода в нерабочую неделю составило 1,2 раза. Для концентраций диоксида углерода и метана, а также содержания изотопа ^{13}C в метане существенных изменений в нерабочую неделю не наблюдалось. Получены новые данные о загрязнении городского атмосферного воздуха летучими органическими соединениями (ЛОС) в городах России. Несмотря на в целом относительно низкий уровень концентраций ЛОС, они вносят значительный вклад в загрязнение городской атмосферы. Изучены долговременные изменения общего содержания (ОС) окиси углерода (СО) в Москве и Звенигороде в сочетании с анализом изменений метеорологических условий в атмосферном пограничном слое (ПСА). Полученные результаты свидетельствуют об улучшении условий выноса загрязняющих примесей из ПСА Москвы и существенной роли климатического фактора в сокращении содержания окиси углерода в атмосфере города.</p> <p>Получены результаты моделирования отклика крупномасштабной атмосферной циркуляции на аномальный нагрев с незамерзающей поверхности Баренцева и Карского морей, который наблюдается последние два десятилетия. Обнаружено появление очага повышенной приземной температуры воздуха над областью нагрева и некоторого понижения приземного давления и возникновение антициклонической циркуляции в основной толще атмосферы. Показано, что модельные результаты крайне чувствительны к параметризации экмановского пограничного слоя.</p> <p>Изучены изменения вертикального распределения озона при зимнем атмосферном блокировании над территорией Сибири. Показано, что формирование и усиление зимнего блокирующего антициклона сопровождалось дефицитом концентрации озона в тропосфере и в стратосфере и, как следствие, дефицитом общего содержания озона над областью блокирования. Выявлена связь содержания озона над областью блокирования с характеристиками блокирующего антициклона.</p> <p>Разработана поверхностная квазигеострофическая модель (КВГ) для описания динамики течений с нулевой потенциальной завихренностью при наличии одной или двух горизонтальных границ (земной поверхности и тропопаузы). В рамках данной модели рассматриваются задачи линейной и нелинейной устойчивости зональных пространственно-</p>
--	--

периодических течений. Анализ решений полученной модельной системы показывает, что экспоненциальный рост возмущений на линейной стадии сменяется стадией устойчивых нелинейных колебаний (колебаний). Результаты численного интегрирования полных нелинейных уравнений КВГ подтверждают этот анализ.

На основе измерений парниковых газов над акваториями Северной Атлантики и Арктики в 2020 г. получены новые данные об источниках парниковых газов в Арктике; впервые получено подтверждение выхода на поверхность геогенного метана из геологически активных районов Норвежского моря.

ИФА РАН

Впервые после издания Каталога ледников СССР (во второй половине XX в.) создан новый Каталог ледников России - вклад России в международную каталогизацию ледников. Показано, что в настоящее время на территории России находятся 23 ледниковые системы, объединяющие 7478 ледников общей площадью 54530 км², что на 5604 км², или на 9.3 %, меньше, чем в Каталоге ледников СССР. Оценены тренды площадей горного оледенения Алтая и Камчатки. Выявлено существенное увеличение скорости сокращения оледенения северной части Срединного хребта (Камчатка) в период 2002–2017 гг. (1,45% площади в год) по сравнению с 1950–2002 гг. (0,34% площади в год), а также ускорение процесса распада ледников. На Алтае в 1968–2017 гг. площадь ледников сократилась на 25 %, а за последние 10 лет темпы сокращения оледенения увеличились в 2 раза.

Реконструкция среднемесячных полей концентрации морских льдов в первой половине XX века показала значительную отрицательную аномалию площади морского льда в середине XX в., существенно большую, чем считалось ранее. Установленная аномалия согласуется с одновременным потеплением в Арктике в этот период, и оба этих явления могут быть следствием естественной долгопериодной изменчивости климата, что указывает на возможный существенный вклад такой изменчивости и в современные изменения площади морских льдов, и температуры в Арктике.

Создан «Атлас засух» для Европейской части России с 1400 года. Атлас представляет собой массив значений индекса засушливости Палмера в 4259 пространственных точках, реконструированных по ширине годовых колец деревьев. Для каждого года, начиная с 1400 г, построены карты условий увлажнения Европейской России. Атлас будет полезен палеоклиматологам и исследователям современного климата для учета долговременной динамики климата, а также историкам для анализа засух как фактора социальных потрясений.

	<p>Созданы модели почвообразования для основных типов почв пяти островов архипелага Земля Франца-Иосифа (ЗФИ). Составлены модели генезиса криотурбированных почв ЗФИ и выделены три разновозрастных пула органического вещества: «быстрый» (содержание современного углерода >100%), «переходный» (^{14}C возраст = $1 \times 10^2 - 3 \times 10^3$ лет) и «медленный» (^{14}C возраст > 4×10^3 лет). В целом, в почвах самого северного в восточном полушарии архипелага найдено значительное количество органического вещества, что существенно отличается от предыдущих оценок, указывающих на крайне низкие запасы углерода в почвах ЗФИ.</p> <p>Выявлена устойчивая зависимость холодных аномалий на севере Евразии в начале зимнего сезона от усиления Скандинавской моды атмосферной циркуляции, что позволяет считать её основным циркуляционным механизмом, определяющим интенсивность, масштабы и региональную структуру этих аномалий. Связь Скандинавской моды с площадью ледяного покрова Баренцева и Карского морей в октябре свидетельствует о её потенциальной предсказуемости, которая может быть использована для прогноза циркуляционных условий формирования аномальных морозов в Сибири и Европейской части России в декабре и январе.</p> <p>Выявлена устойчивая зависимость холодных аномалий на севере Евразии в начале зимнего сезона от усиления Скандинавской моды атмосферной циркуляции, что позволяет считать её основным циркуляционным механизмом, определяющим интенсивность, масштабы и региональную структуру этих аномалий. Связь Скандинавской моды с площадью ледяного покрова Баренцева и Карского морей в октябре свидетельствует о её потенциальной предсказуемости, которая может быть использована для прогноза циркуляционных условий формирования аномальных морозов в Сибири и Европейской части России в декабре и январе.</p> <p style="text-align: center;">ИГ РАН</p> <p>По результатам лабораторного моделирования берегов, сложенных мерзлыми грунтами, установлена зависимость береговых обрушений от скоростей потока, наличия снежного покрова и дождя, от угла берегового склона. Для оценки роли фильтрации усовершенствована разработанная ранее математическая модель процессов переноса в руслах, подверженных термоэрозии, на основе которой изучена динамика переноса примеси из мерзлого источника в зависимости от различных параметров потока и грунта.</p>
--	---

Развита теория турбулентного обмена в подледном слое Экмана с использованием гипотез Прандтля-Колмогорова. Проведено численное моделирование образования тороидальной конвекции подо льдом. Увлекаемая при таянии льда вода формирует подо льдом конвекцию, как при конвекции Релея-Бенара. Проведенные предварительные численные эксперименты (пакет OpenFoam, модель Buoyant Boussinesq Pimple Foam) показали, что в слое Экмана подо льдом действительно может формироваться вихревой тор, который визуально похож на деформированную вращением конвективную ячейку Рэлея-Бенара.

ИВП РАН

Исследовано развитие долгоживущей мезомасштабной холодной аномалии в Черном море. Оценены изменения температуры поверхности моря (ТПМ) за счет потоков явного и скрытого тепла от поверхности моря, а также за счет потоков коротковолновой и длинноволновой радиации. Показано, что формирование холодной аномалии вблизи Кавказского побережья вызывается основным двумя механизмами: сезонное выхолаживание моря с равномерным понижением ТПМ и случаи кратковременного резкого понижения ТПМ в связи с потерей устойчивости верхнего квазиоднородного слоя.

МГИ РАН

На основе анализа зимних циклонов Североатлантического региона определены наборы далекодействующих сигналов, определяющих 60–85% изменчивости первых мод параметров циклонов в Атлантико-Европейском регионе. Показано, что эти моды соответствуют САК, ЭНЮК, ВАК, Скандинавской и Арктической модам. На основе нейросетевой модели с высокой оправдываемостью реализуется прогноз с заблаговременностью до 6 месяцев для октября, ноября, февраля и июля и, несколько хуже, для марта, апреля и июня.

ИПТС

Даны рекомендации по применению спектроскопических баз данных по линиям поглощения угарного газа (CO) и метана (CH₄) для решения задач дистанционного определения концентрации газов в атмосфере с высокой точностью. Рекомендации необходимы для разработки стратегий восстановления содержания CO и CH₄, применяемых в международных сетях мониторинга парниковых газов.

ИОА СО РАН

Исследовано влияние приподнятых слоёв дыма от лесных пожаров на электрическое состояние атмосферы, заключающееся в том, что присутствие в средней тропосфере плотных дымов от лесных пожаров приводит к значительному снижению (в 1,6 раза) максимума распределения градиента потенциала электрического поля приземной атмосферы $\nabla\varphi$ и увеличению (более чем в 1,8 раза) среднеквадратичного отклонения этого распределения.

На основе данных реанализа ERA-Interim и результатов численного показано, что высокая устойчивость и мощность антарктического полярного антициклона зимой и его ежегодное весеннее усиление обусловлены влиянием сезонного хода температуры нижней субтропической стратосферы, где в южном полушарии с марта по сентябрь наблюдается постепенный рост, способствующий увеличению меридионального градиента температуры в стратосфере. Повышение температуры нижней стратосферы в субтропиках относительно климатической нормы с июня по декабрь способствует усилению антарктического полярного вихря и, соответственно, разрушению озона в период с августа по ноябрь.

Данные керн донных отложений из озера Манжерок позволили восстановить подробную картину изменений растительности, климата и геохимии ландшафта в западных предгорьях Горного Алтая за последние 1500 лет. На основе изменений в содержании органического вещества, золы и карбонатов, концентраций литофильных и редкоземельных элементов выделены шесть этапов в истории озера, соответствующие изменениям климата во время Средневекового потепления, Малого ледникового периода и современного потепления.

ИМКЭС СО РАН

Изучен наиболее полный разрез многолетнемерзлых дисперсных отложений неоплейстоцена перигляциальной Лено-Амгинской равнины. Присутствие эпикриогенных пород, прошедших стадию раннего диагенеза до их промерзания, указывает на то, что их отложение происходило в относительно глубоком пресноводном бассейне, а промерзание началось после его обмеления (поздний неоплейстоцен). Породы такого типа на территории Средней Сибири найдены впервые.

Выявлены региональные особенности формирования геотемпературного поля и криолитозоны горстовых областей и мезозойских впадин Алданского щита. На примере Ытымджинской впадины, по данным геотермических измерений в скважинах и

	<p>пространственного моделирования, установлен сплошной тип промерзания, при мощности криолитозоны до 250 м в краевых частях впадины. Диапазон высот 800-1000 м, приуроченный к центральной части впадины характеризуется глубиной промерзания до 200 м, с наиболее высокой температурой пород на подошве слоя годовых теплооборотов. Долины мелких рек и ручьев выделяются максимальными значениями глубины промерзания более 250 м. Это связано с инверсионными процессами, характерными для впадин мезозойского типа Алданского щита.</p> <p style="text-align: center;">ИМЗ СО РАН</p> <p>Предложена диффузионная модель диссоциации (распада) газового гидрата на лед и газ, построенная по экспериментальным данным. Рассчитаны коэффициент молекулярной диффузии метана во льду и коэффициент диффузии метана через систему пор в слое льда, образующемся в ходе диссоциации на поверхности гидратов. Показана значимость диффузионных процессов в порах и их слабое влияние на кинетику диссоциации плоского слоя газового гидрата цилиндрической формы.</p> <p>Впервые установлены состав и соотношения микроэлементов, аномалии редкоземельных элементов в подземных повторно-жильных, пластовых сегрегационных, инъекционно-сегрегационных и сезонных поверхностных льдах Западного Ямала. Распределения ионов и микроэлементов в подземных льдах обусловлено процессами льдообразования, криогенным концентрированием и составом морских, грунтовых вод и атмосферных осадков с морскими аэрозолями.</p> <p style="text-align: center;">ТюмНЦ СО РАН</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий</p>	<p>По результатам многолетних спутниковых исследований современных движений и деформаций земной коры с использованием измерений ГНСС GPS/ГЛОНАСС предложена методология выявления геодинамической активности, которая позволяет сопоставить площадное распределение скоростей деформаций сжатия-растяжения за определенный временной интервал и плотности потока сейсмической энергии. Повышенная сейсмическая активность, как правило, сопутствует аномальному проявлению деформационного поля. Определены количественные характеристики скоростей деформирования и потока сейсмической энергии для северо-западной части РФ и Северокавказского региона.</p> <p style="text-align: center;">ИФЗ РАН</p>

Проведена серия полевых исследований сейсмических и тектонических процессов на ряде островов арктических архипелагов и в пределах береговой зоны Северного Ледовитого океана. Результаты исследований имеют важное практическое значение для общего и детального сейсмического районирования северных регионов и территорий проектирования ответственных объектов в российском секторе Арктики, а также при создании карт общего сейсмического районирования России нового поколения.

ИФЗ РАН, ИЗМИ РАН, совместно с Северным флотом ВМФ и РГО

Составлены новые карты сеймотектоники Таймырского, Керченско-Таманского и Фенноскандинавского регионов, проведено картирование и систематизация структур, генерирующих землетрясения разной силы.

ИФЗ РАН совместно с ФИЦКИА РАН

Исследована связь техногенной сейсмичности в регионах нефтеразработок с операциями гидроразрыва пласта и последующей закачки отработанной жидкости на глубину. Землетрясения возникают вследствие повышения порового давления, а также перераспределения напряжений в земной коре. Для Оклахомы, где резкое возрастание сейсмичности коррелирует с объемом операций нефтедобычи, показано, что график повторяемости существенно зависит от объема закачки.

Установлено неизвестное ранее свойство сейсмичности – экспоненциальная форма распределения относительной продуктивности землетрясений, определяемой как число афтершоков в фиксированном относительном магнитудном интервале. Случайный характер продуктивности опровергает справедливость широко используемой модели ETAS. Усредненная по какому-либо пространственно-временному объему продуктивность отражает свойства среды. Установлены сильная зависимость от глубины и значительные региональные вариации. Результаты исследования могут быть использованы для описания активных систем разломов и совершенствования моделей сейсмического режима.

ИТПЗ РАН

На территории Бишкекского геодинимического полигона проведены первые опытно-методические работы по отработке технологии мониторинга земной коры с помощью нового измерительного комплекса. Полученные и подтвержденные в полевых экспериментах широкий частотный (0,4÷32000 Гц) и большой динамический (не менее 180 дБ) диапазоны

регистрируемых сигналов обеспечивают получение кривых становления поля в диапазоне времен от 60 мкс до 1,35 с и более. Анализ полученных с помощью нового измерительного комплекса экспериментальных данных показывает, что, несмотря на искажения кривой становления поля и кажущегося удельного сопротивления горных пород (в диапазоне времен от 2 до 20 мс), обусловленные неравномерностью АЧХ индукционного датчика (наблюдаемой в диапазоне частот от 90 до 1000 Гц), можно констатировать, что разработанный измерительный комплекс обеспечивает контроль кривой становления поля благодаря широкому частотному диапазону и большому динамическому диапазону регистрируемых сигналов.

НС Бишкек

В лабораторных экспериментах исследованы параметры акустической эмиссии, сопровождающей прерывистое скольжение лабораторного разлома. Выявлено два семейства акустических импульсов, излучаемых в процессе деформирования. Статистические свойства первого семейства, форма сигналов в котором характеризуется резким вступлением, остаются неизменными. Характеристики тремороподобных сигналов второго типа весьма чувствительны к изменению напряженно-деформированного состояния. Обнаруженные закономерности позволяют предположить, что завершающую стадию подготовки динамического события можно обнаружить при анализе формы, спектра и статистических характеристик сейсмоакустических сигналов, регистрируемых в процессе мониторинга.

Построена новая компьютерная модель образования Пучеж-Катунского ударного кратера, данные расчета сопоставлены с результатами, полученными при анализе керна из Воротиловской глубокой скважины, где впервые в мире были получены образцы пород из центрального поднятия крупного ударного кратера диаметром около 40 км. проведено изучение кратеров такого же размера на Луне, Венере и Марсе. Достигнуто количественное согласие результатов моделирования и геологических данных по керну. Эти исследования позволяют продвинуться в построении модели модификации трения при динамическом деформировании крупномасштабных геологических объектов, что оказывается необходимым при описании процесса деформирования тектонических разломов.

ИДГ РАН

Усовершенствована методология и методика определения экономических показателей риска при землетрясениях через физический ущерб зданиям и сооружениям,

	<p>ориентированные на совместное применение имитационного моделирования и современных средств обработки больших объемов данных (Big Data). Впервые обоснована процедура определения экономических показателей сейсмического риска, учитывающая особенности поведения зданий, классифицированных по шкале MMSK86. Процедура апробирована на примере сценарийного землетрясения в Восточно-Саянской зоне ВОЗ. Оценены экономические показатели сейсмического риска для застройки г. Байкальск.</p> <p>Исследовано влияние действия капиллярных сил и условий приложения внешних нагрузок на строение и свойства глинистых грунтов. Действие капиллярных сил зависит от степени водонасыщения и физико-химического строения глинистых грунтов (преобладающего типа контактов между минеральными частицами), и наиболее интенсивно оно проявляется в твердых разновидностях грунтов, в пластичных существенно снижается, а в текучих минимально. Получена характеристика закономерностей изменений строения и свойств грунтов под действием докритических нагрузок, при которых еще не происходит их физического разрушения. В зависимости от направления воздействия внешней нагрузки, оно может приводить как к уплотнению и упрочнению глинистого грунта, так и к его разуплотнению и разупрочнению.</p> <p style="text-align: right;">ИГЭ РАН</p> <p>В результате комплексного анализа данных ДЗЗ и экспедиционных исследований для полуострова Ямал ИПНГ РАН построена не имеющие аналогов картографическая схема распространения 1860 зон мощной дегазации со дна 1667 термокарстовых озер, 2 заливов и 4 рек с кратерами выбросов газа на дне. Уточнена схема распространения зон повышенного риска выбросов газа. Установлена однозначная региональная связь выявленных зон дегазации с районами повышенной концентрации метана в атмосфере, зафиксированными спектрометром TROPOMI (спутник Sentinel-5P ESA). Обосновано, что наиболее газовзрывоопасной является восточная часть Ямала, на которой выделены экстремальные Южно-Тамбейская и Сеяхинская зоны. Проанализированы причины и построены 3D модели в районах катастрофических выбросов газа в Арктической зоне РФ. Результаты НИР позволяют снизить риски возникновения аварийных и катастрофических ситуаций на объектах нефтегазового комплекса в арктических и субарктических зонах, связанные с эндогенными и экзогенными процессами с учетом влияния антропогенного фактора.</p> <p style="text-align: right;">ИПНГ РАН</p>
--	---

	<p>Построена схема возникновения мульти-опасных явлений в эстуариях/устьях рек, связанных с прохождением циклона, которая позволяет перейти к модели оценки вероятности возникновения мульти-опасных явлений.</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p> <p>Статистический анализ временных рядов длительных наблюдений за изменчивостью концентраций приземного водорода и гелия на станциях Дагестанского филиала ФИЦ ЕГС РАН показал связь концентраций водорода и гелия с сейсмической активностью района. События, превышающие энергетический класс землетрясения 9 попадают в интервалы минимумов концентраций водорода и гелия, а их дисперсии – максимумов.</p> <p style="text-align: center;">ИГ ДФИЦ РАН</p> <p>Впервые за последние 15 лет проведена оценка подверженности опасным природным процессам (ООП) северного склона Большого Кавказа и Восточного Кавказа. Созданы цифровые фоновые карты изученности, ландшафтов (по типу землепользования) М 1:1500000, а также карты-врезки М 1:500000 на отдельные речные бассейны (рек Большая Лаба и Уруп, Карачаево-Черкесская Республика - КЧР). Уточнён и дополнен Селевой кадастр КЧР. Проведён мониторинг ОПП территории Дагестана (Прибрежный Дагестан, а также бассейны рек Самур, Каракойсу и Сулак). Дана оценка подверженности ОПП отдельных линейных (автодороги) и площадных (населенные пункты) хозяйственных объектов Результаты мониторинга ОПП позволяют приостановить активизацию ОПП за счёт ограничения и вывода из структуры землепользования наиболее экологически чувствительных отраслей хозяйства.</p> <p style="text-align: center;">ЦГИ КБНЦ РАН</p> <p>Построены модели экстремальных затоплений для двух объектов: долины Нижнего Дона и г.Тулун на р. Ия. Показано, что для высоких половодий уровенный режим реки существенно изменился за последние 100 лет. Это вызвано интенсивным хозяйственным освоением ее поймы, строительством дорог, перегораживающих пойму высокими насыпями, паводкозащитных сооружений и т.п. Проведена оценка величины максимального расхода воды и построен гидрограф экстремального паводка в районе г. Тулун. Рассчитанная сложная динамика затопления города, расположенного в обвалованной излучине реки, совпала с данными наблюдений. Выполнено моделирование прохождения расчетных паводков с учетом новых проектируемых защитных сооружений.</p>
--	---

Для ряда речных бассейнов (рр. Селенга, Москва, Белая, Баксан) оценено влияние климатических изменений на изменение водных ресурсов на основе анализа чувствительности модели речного стока к изменению климатических параметров с помощью метода delta-change – преобразование наблюдаемых метеорологических рядов путем внесения возмущений, которые соответствуют возможным (прогнозируемым) изменениям климатических норм (температуры воздуха, осадков), и оценке с помощью гидрологической модели аномалий характеристик стока, обусловленных этими возмущениями. Для других бассейнов (рр. Ока, Лена, Маккензи) оценки гидрологических последствий изменения климата выполнены с использованием результатов расчетов по ансамблю глобальных моделей климата (GCMs). Для каждого речного бассейна получены конкретные цифры изменений стока при различных сценариях изменений климата.

ИВП РАН

Даны оценки восточной горизонтальной компоненты деформации земной поверхности, обусловленной подземными горными работами. Использован метод DInSAR измерений восходящего и нисходящего треков канадского спутника RADARSAT-2, обработанных в программном комплексе MSBAS. Сравнение полученных результатов с предельными величинами позволяют непосредственно в мониторинговом режиме отслеживать уровень техногенной опасности разрушения зданий и объектов инфраструктуры на подработанных территориях. Горный институт филиал

ПФИЦ УрО РАН.

Разработана методика вибросейсмического зондирования с использованием сейсмического вибратора ЦВ-100. Получены новые экспериментальные данные, позволившие детально изучить особенности распространения сейсмических и акустических сигналов в условиях акватории, покрытой льдом. Обоснована возможность применения в ледовых условиях методов изучения глубинного строения Земли, основанных на анализе сейсмических волн.

ГИН СО РАН

Обобщены данные реконструкций палеонапряженного состояния земной коры территории Монголии по тектонической трещиноватости и смещениям по разрывам в зонах активных разломов. Составлена карта позднекайнозойского напряженного состояния

земной коры и проведено районирование территории по типу поля напряжений. Выявлена тенденция изменения простираения осей максимального горизонтального сжатия от субмеридионального на западе Монголии, до СВ и ВСВ на востоке. Статистически установлено преобладание режимов сдвига, транспрессии и сжатия. Выявлен структурный контроль типов полей напряжений зонами крупнейших сдвигов, рифтогенными впадинами и сводовыми поднятиями. Установлены закономерности эволюции напряженного состояния во времени, связанной, главным образом, с постепенной экспансией условий сжатия с юга на север Монголии.

Созданы взаимосогласованные базы данных по термодинамическим свойствам веществ и минералов для расчета фазовых равновесий в недрах Земли. Используя оригинальные и литературные экспериментальные данные, разработаны взаимосогласованные уравнения состояния, максимально точно описывающие наиболее важные минералы и вещества: силикаты, оксиды, карбонаты и металлы. Наиболее значимым результатом в приложении к петрологии являются рассчитанные фазовые диаграммы в системе $\text{MgSiO}_3\text{-MgO}$, упрощенно моделирующей состав мантии. Рассчитанные фазовые трансформации хорошо согласуются с геофизическими данными.

Обнаружен феномен распространения глубинной воды Южно-Байкальского резервуара (ЮБР) с характерными значениями отношений активностей $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 1.95\text{--}1.99$ и концентрацией $\text{U} = 0.44\text{--}0.46$ мкг/дм³ под побережье Байкала. Латеральному продвижению вод ЮБР в Иркутском Предбайкалье способствует развитие пологих (ослабленных при рифтогенезе) разрывов Ангарского надвига и субвертикальных разрывов сдвиговой шовной зоны Главного Саянского разлома.

ИЗК СО РАН

На основе цифрового моделирования и фотограмметрической обработки снимков вулкана Безымянный впервые показана его эволюция после катастрофического извержения 1956 г. и по настоящее время. Использование высокоточных инструментальных данных позволило выделить основные этапы перехода Безымянного от купола к стратовулкану и установить морфологические особенности каждого этапа с точными количественными оценками. Выполнено численное моделирование, объясняющее причины централизации отдельных эруптивных центров к единому жерлу с ростом постройки вулкана.

Разработана методика выявления вертикальных деформаций побережья, связанных с сильными субдукционными землетрясениями (косейсмических деформаций). Методика определяется набором последовательных процедур, включающих изучение строения

	<p>аккумулятивных морских террас геолого-геофизическими методами, выявление детальных параметров их рельефа, а также определения их возраста. С использованием методики установлено, что три цунамигенных землетрясения (из выявленных тридцати трех для последних примерно 4 тыс. лет), затронувших побережье Авачинского залива восточного побережья Камчатки, имели необычайно широкие очаговые области ($>180\text{--}200\text{ км}$), и могут быть отнесены к т.н. «мегаземлетрясениям» - с близкими к максимально возможным магнитудами. Установлено, что землетрясения с такими параметрами происходили в южном сегменте Камчатской зоны субдукции примерно раз в тысячу лет.</p> <p style="text-align: right;">ИВиС ДВО РАН</p> <p>Впервые для Сахалина разработаны карты детального сейсмического районирования нового поколения, основанные на современном уровне сейсмологической изученности региона. Принципиально новым является использование эмпирически обоснованного соотношения затухания сейсмических ускорений и метода расчета, основанного на теореме о полной вероятности. Проведенные исследования показывают, что национальные и глобальные карты дают консервативные оценки сейсмической опасности и в среднем на 0.5 балла завышенные значения нормативных сейсмических воздействий. Полученные результаты востребованы в сейсмостойком строительстве и могут быть применены при реализации инфраструктурных проектов.</p> <p style="text-align: right;">ДВГИ ДВО РАН</p> <p>Получены новые данные о современной геодинамике Курило-Камчатской зоны субдукции. Разнонаправленные движения GPS станций вдоль Курильских островов объясняются тем, что сегменты островной дуги находятся на разных стадиях сейсмического цикла. На основе анализа сейсмичности за период 1900–2018 гг. выполнена оценка сейсмического потенциала Курило-Камчатской зоны субдукции, уточнена геометрия межплитового сцепления Североамериканской и Тихоокеанской литосферных плит и скорость их сейсмического поддвига. Для выявления областей современного сейсмического дефицита в зоне субдукции предложен подход, основанный на кумулятивном смещении межплитовых землетрясений с $M_w \geq 7.0$. В совокупности с другими методами такой подход способствует более точной оценке сейсмической опасности региона</p> <p style="text-align: right;">ИМГиГ ДВО РАН, ИО РАН, ФТИ РАН, ИФЗ РАН, МФТИ, ЕГС РАН</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

С использованием метода масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой в режиме анализа единичных частиц впервые показано, что Ni, Zn, Ag, Cd, Tl, As, Pb, Bi, Te и Hg в наночастицах вулканического пепла могут быть представлены индивидуальными наночастицами (скорее всего, оксидами или нерастворимыми в воде солями). Исследования проведены на примере пеплов камчатских вулканов Толбачик, Ключевской, Шивелуч и Кизимен. Соотношение элементов, содержащихся в виде соединений, адсорбированных на поверхности пирокластических наночастиц, и в виде отдельных наночастиц зависит от образца пепла. В наночастицах пепла вулкана Толбачик Ni, Zn, Tl, As и Hg присутствуют только в виде индивидуальных наночастиц. Полученные результаты позволяют расширить возможности изучения химического состава минеральных наночастиц, что чрезвычайно важно при проведении биогеохимических исследований.

Получены новые данные по выносу Cs-137 за пределы пахотного горизонта в зависимости от ландшафтных условий (Брянская обл.): в предполесских ландшафтах 2.7–17.7%, в ландшафтах ополей – 0.5-9%. Для ландшафтов ополей установлена закономерность снижения коэффициента выноса из пахотного горизонта в зависимости от положения в катене: в транзитной позиции – 8.5% и 1.4% – в зоне аккумуляции. Исследовано радиальное распределения ¹³⁷Cs и ²¹⁰Pbex (избыточный) в дерновой и пойменных почвах бассейна р. Костица для определения скорости осадконакопления.

Проведен анализ анизотропности загрязнения тяжелыми металлами пойменных почв долины р. Северский Донец (Ростовская обл.). На основе полученных данных (65 участков) о содержании ТМ построены моноэлементные карты прогнозного содержания Cu, Pb, Cr и Zn двумя методами: 1) модель IDW и 2) логнормальным кригингом.

Суммарное загрязнение (Zс) оценивались моделью индикаторного кригинга, что позволило построить карты риска техногенного загрязнения. Впервые установлено, что загрязнение ТМ проявляется не только в многократном увеличении концентрации элементов по сравнению с геохимическим фоном, но также в изменении структуры геохимического поля за счет снижения крупномасштабной вариации. Полученные результаты могут быть использованы для дальнейшей оценки загрязнения ТМ.

ГЕОХИ РАН

Оценены эрозионные потери почвы на пахотных землях России. Установлено: 1) среднегодовые темпы суммарной (водной и ветровой) эрозии для всех регионов Европейской России оценены в 0,5 мм/год для территорий с чернозёмными почвами и 0,4 мм/год для регионов с каштановыми почвами, что эквивалентно ~ 6 т га-1 год-1 и ~ 4,8 т га-

	<p>1 год-1, соответственно; 2) критическими факторами, определяющими различия в темпах потери почвы являются морфология пахотных склонов и эрозионный индекс осадков в то время как продолжительность обработки земель существенно не влияет на степень эродированности пахотных земель; 3) регионами с максимальными сокращениями почвенного профиля за счёт эрозионных потерь в период земледельческого освоения (с продолжительностью обработки склонов от 50 до 230 лет) в пределах Европейской части России стали Белгородская (10,5 см), Саратовская (9,1 см) и Ростовская (8,2 см) области; в пределах Сибири и Дальнего Востока – это Приморский край (4,6 см) и Кемеровская область (3,6 см).</p> <p>Впервые для оценки сбалансированности землепользования на уровне субъектов РФ опробован метод оценки деградации земель, основанный на концепции НБДЗ и системе Trend.Earth. Показано, что только восемь субъектов РФ с долей земель, ухудшенных за период 2001-2015 гг., менее 2%, и высокой долей стабильных и улучшенных земель, могут считаться достигшими НБДЗ. Для оценки модельных объектов на локальном уровне рекомендован дополнительный (к 3+1 глобальным) перечень индикаторов, апробированный при оценке сбалансированности землепользования для модельных объектов. На основе обоснованной системы индикаторов местного значения разработан подход к оценке сбалансированности управления лесами на уровне лесничества. Предложена классификация показателей, характеризующих финансово-экономические факторы, применимых непосредственно к земельному участку и его правообладателю, а также применимых к контексту деятельности правообладателя.</p> <p>Выявлены три варианта экспансии лесов в тундру в условиях потепления: (а) восстановление позиций на участках с ранее уничтоженным древостоем; (б) расширение площадей на «новых» местах в пределах тысячелетней динамики местообитаний в тундре; (в) «надвигание» леса на тундру в краткосрочные периоды потепления. Характерное время развития «зонального леса» составляет 200-400 лет, т.е. равно его сукцессионному циклу. Динамика проявляется в зависимости от локальных ландшафтных условий - вдоль речных долин, из долин на террасы и склоны водораздела, на водоразделах - от стенки леса и, от границ лесных островов. Интенсивность облесения составляет: на равнинах – до нескольких м/год, в горах - от 0,5-1,0 до 3,0-5,0 м/год.</p> <p style="text-align: right;">ИГ РАН</p>
--	---

Оценено экологическое состояние двух озерно-речных систем Морье и Вьюн западного побережья Ладоги и современный уровень поступления в озеро биогенных и органических веществ с их водами. Основным фактором, тормозящим возможности озерно-речных экосистем к самоочищению, является высокая цветность воды, обусловленная усилением выноса гуминовых веществ с водосбора в результате сведения лесов и усиления эрозии почв. Показано, что существующая антропогенная нагрузка превышает возможности экосистем рек к очистке от загрязнений. При ускоренном освоении территории Карельского перешейка в ближайшие годы следует ожидать возрастания антропогенной нагрузки на экосистему Ладоги.

Определены климатические нормы, характеризующие различные этапы термического состояния озера, в том числе связанные с весенней фронтальной зоной. Показано, что в XXI веке исчезновение 4-х градусной изотермы на поверхности Ладожского озера происходит на две-три недели раньше климатической нормы при резком уменьшении ледового покрытия в зимний период с более ранним переходом температур воздуха через 0 °С, а также уменьшением средней скорости ветра за период существования фронтальной зоны. Построены аналитические зависимости для определения скорости заглубления слоя температурного скачка для центральной части Ладожского озера. Статистически значимые отклонения от климатических норм свидетельствуют об изменении внешних воздействий на экосистему озера.

Предложена относительно простая модель формирования испарения с леса EVAPFOR (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020663648), работающая с шагом по времени один месяц, учитывающая разнообразие таксационных характеристик древостоя и возрастные изменения растительного покрова. Имитационное моделирование последствий гипотетических вырубок леса на экспериментальных водосборах Карелии позволило оценить интервал возможных экстремальных значений увеличения стока за счет снижения испарения. Последующее лесовосстановление и связанное с ним снижение стока будет иметь продолжительность около 70-80 лет в зависимости от типа леса.

ИНОЗ РАН

Представлена новая статистика смерчей (торнадо) в Северной Евразии с использованием различных источников с 10 века – около 3 тысяч смерчей над сушей и водой. Смерчи формируются в большинстве регионов Северной Евразии, с плотностью до четырех случаев на 104 км² в 1900–2016 гг. в некоторых регионах. Для смерчей над сушей

	<p>хорошо выражены годовой и суточный циклы: они образуются в основном в мае – августе с максимумом в июне и в дневное время с максимумом в 17–18 час. местного времени. Водные смерчи образуются круглогодично с максимумом в конце лета и в основном в 9–13 местного времени. Большинство смерчей в Северной Евразии слабые и непродолжительные – 80% всех смерчей 1 категории по шкале Фудзита и только 3% для смерчей не слабее 3 категории. В 2010-2016 гг. в среднем за год формировалось около 150 смерчей, в том числе 10 второй и 2 третьей категории. Продолжительность половины смерчей менее 10 мин. Ежегодно 1-2 смерча приводят к нескольким десяткам ранений и даже человеческим жертвам.</p> <p>Проанализированы характеристики циклонической активности, включая интенсивные циклоны, для разных режимов циркуляции атмосферы над Северной Атлантикой и Евразией для холодного сезона (декабрь-март) по данным реанализа ERA-Interim, влияющих на продолжительность навигации Северного морского пути. Составлен аналитический обзор существующих механизмов арктического усиления глобального потепления и новых концепций формирования аномалий климата, в том числе атмосферой циркуляции в высоких и средних широтах Северного полушария.</p> <p>Получены результаты численного моделирования воздействия антропогенного аэрозоля на температурный и ветровой режим в большом городе на примере московской агломерации с помощью мезомасштабной климатической модели COSMO-CLM. Показало, что прямое воздействие антропогенного аэрозольного загрязнения на температурный и ветровой режим городской агломерации значительно меньше, чем воздействие антропогенных потоков тепла, и не оказывает существенного влияния на обратные связи в системе «климат-город-энергетика».</p> <p>На основе анализа экспериментальных данных по измерению эмиссии метана из озёр южной тундры Западной Сибири показано, что с поверхности озёр этого региона медианный поток метана в атмосферу в тёплый сезон года составляет $11.3 \text{ мгCH}_4/\text{м}^2/\text{сут}$ при изменениях от 0.5 до $436.8 \text{ мгCH}_4/\text{м}^2/\text{сут}$. Эмиссия метана из субарктических озёр Фенноскандии в тёплый сезон изменяется от 0.9 до $21.7 \text{ мгCH}_4/\text{м}^2/\text{сут}$, при этом пузырьковая эмиссия метана в этот период составляет 64% диффузионного потока. Вклад субарктических озёр Фенноскандии в метановый бюджет атмосферы оценивается 73 КтCH_4 в год. Были организованы и проведены работы по изучению диффузионной эмиссии метана на озёрах и карьерах Западной Сибири (ХМАО), а также диффузионной и пузырьковой эмиссий CH_4 из Братского водохранилища.</p> <p style="text-align: right;">ИФА РАН</p>
--	---

	<p>Обоснована необходимость оценки природной защищенности геологической среды от загрязнения при разработке территориальных схем обращения с твердыми коммунальными отходами.</p> <p>Исследованы механизмы и продолжительность поступления металлов и аммонийного азота из твердых коммунальных отходов в свалочный фильтрат. Проанализирована подвижность металлов и трансформации NH_4^+ в аэробных и анаэробных условиях. Рассмотрены их формы связывания в твердой фазе. Показано, что риск поступления металлов в подземные воды после прекращения эксплуатации полигона ТКО минимален, тогда как концентрации аммонийного азота в свалочном фильтрате в течение длительного времени могут сохраняться на очень высоком уровне.</p> <p style="text-align: right;">ИГЭ РАН</p> <p>Предложен новый методический подход к интегральной оценке экологического состояния прибрежных акваторий Финского залива Балтийского моря с использованием одного из ключевых видов местной малакофауны - моллюска <i>L. balthica</i> в качестве биоиндикатора. Показатели их поведения (скорость двигательной реакции и потребление кислорода при двигательной активности) могут быть использованы в качестве возможных биомаркеров загрязнения среды их обитания. Разработан и апробирован новый биомаркер для оценки загрязнения осадков и придонного слоя воды в восточной части Финского залива - интенсивность аэробного энергообмена у моллюсков, количественно определяемый по максимальной скорости потребления кислорода и являющийся критерием аэробной мощности.</p> <p style="text-align: right;">НИЦЭБ СПбФИЦ РАН</p> <p>Построены карты средней суточной дозы при пероральном и ингаляционном поступлении, а также накожной экспозиции тяжелых металлов из почвы для города Владикавказа для следующих элементов: кадмий, медь, никель, ртуть, свинец и цинк. Рассчитан индекс канцерогенного риска и построены соответствующие карты. Установлено, что наиболее опасным способом поступления тяжелых металлов из почвы в организм человека является ингаляционный. При этом для свинца значения риска превышены для ограниченной территории бывшего завода «Электроцинк».</p> <p style="text-align: right;">ГФИ ВНИЦ РАН</p>
--	---

	<p>Установлена различная степень влияния климата и растительного покрова на физико-химические параметры вод и содержание потенциально опасных элементов в донных отложениях озер степей и лесов Южного Урала на основе палеоолиминологических и геохимических методов. Выявлено доминирующее прямое воздействие флуктуаций палеоклимата голоцена на гидрохимию озер и аккумуляцию Sr, Ca, Mg, Mn, V и U в донных отложениях озер горностепной зоны. Для озер горнолесной зоны определяющее влияние палеоклимата на формирование состава вод и озерных отложений установлено только для периода позднеледниковья и раннего голоцена. В среднем голоцене доказана ключевая роль растительного покрова и связанных с ним процессов формирования почв в уменьшении миграционной способности U, Se, W и Mo, снижении pH и минерализации озерных вод.</p> <p>ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН</p> <p>Впервые на основе результатов экспедиционных исследований и изучения ландшафтного разнообразия разработано обоснование единой и непрерывной сети природных объектов, образующих ландшафтно-экологический каркас трансконтинентального степного мегарегиона Внутренней Евразии. Завершено издание трехтомной иллюстрированной монографии «Картины природы Степной Евразии», в которой обобщены результаты многолетней экспедиции Института степи УрО РАН (2018-2020 гг.) по созданию научно-информационной базы об объектах природного наследия степной и лесостепной зон на территории 9 стран Европы и Азии и 31 региона Российской Федерации.</p> <p>Институт степи УрО РАН</p> <p>Обоснована методология прогнозирования динамики восстановления природных экосистем при восстановлении нарушенных земель горнопромышленной отрасли в соответствии с принципом их самоорганизации созданием биологически активной среды. В основе методологии лежит анализ комплексного мониторинга объекта наблюдения, включающий временные ряды спутниковых данных вегетационного индекса и геоботанических описаний формирующегося фитоценоза в ходе эволюции системы «горная порода – биота» в климатических условиях Арктики. Анализ показал, что образование биологически-активной среды в результате создания сеяного злакового фитоценоза без нанесения плодородного слоя обеспечивает увеличение энергетического потенциала</p>
--	--

	<p>системообразующей функции биоты и приводит к формированию фитоценоза со структурой природного ландшафта значительно быстрее, чем при самозаращении.</p> <p>Созданы методические основы построения трёхмерной гидрогеомеханической модели хвостохранилища горнорудного предприятия, отличающиеся от известных учётом фактора времени в фильтрационно-деформационных расчетах и позволяющие исследовать трансформацию гидростатического состояния в стационарную фильтрацию, а при определенном сочетании параметров механической и фильтрационной устойчивости грунтов - в гидродинамику водотока и размыва дамбы.</p> <p style="text-align: right;">ГоИ КНЦ РАН</p> <p>В условиях лабораторного эксперимента показана эффективность метода сорбционной биоремедиации почв Кольского п-ова, загрязненных горюче-смазочными материалами. Внесение 1% и 3% гранулированного активированного угля (ГАУ), на фоне известкования и подкормки минеральными удобрениями, позволило за 4 месяца снизить содержание углеводородов нефти (УВН) на 78 и 91% соответственно от исходного суммарного содержания 25,3 г/кг по сравнению с 55% снижением концентрации УВН в почве без добавок. Использование ГАУ привело к активации аборигенных микроорганизмов-нефтедеструкторов и позволило оптимизировать аэрогидротермический режим загрязненной почвы. О значительном повышении активности углеводородокисляющих микроорганизмов свидетельствует резкое увеличение дегидрогеназной активности почвы в присутствии ГАУ (в 29-70 раз по сравнению с контрольными вариантами). Внесение ГАУ уменьшило подкисление почвы и обеспечило снижение ее фитотоксичности, оцененной по длине корней проростков овса, на 38-75 % по сравнению с вариантом с внесением только минеральных удобрений и известкования.</p> <p style="text-align: right;">ИППЭС КНЦ РАН, ИФХ и БПП РАН</p> <p>Получены количественные оценки изменчивости термохалинных характеристик и объема водных масс Черного моря для современного периода на межгодовом и десятилетнем масштабах. В последние 15 лет наиболее заметные изменения произошли в холодном промежуточном слое (ХПС) и в прибрежной водной массе. С конца 1990-х гг., на фоне глобального потепления, преобладали зимние периоды со слабым конвективным перемешиванием, что привело к значительному росту общего теплозапаса поверхностного слоя моря. Следствием этого явилось сокращение объема вод ХПС, уменьшение глубины</p>
--	---

	<p>залегания его оси и самые высокие значения температуры за 100-летнюю историю наблюдений в Черном море. Выявлены значительные междесятилетние колебания общего запаса солей за последние 40 лет. С середины 1980-х гг. до 2008-2010 гг. содержание солей снижалось, затем стало резко возрастать, достигнув к 2020 г. уровня 1980-х гг.</p> <p style="text-align: right;">МГИ РАН</p> <p>Исследовано содержание тяжелых металлов в почвах Республики Калмыкия. Установлено, что содержание тяжелых металлов не превышает предельно допустимые концентрации, однако в динамике прослеживается незначительное увеличение. Изучен химический состав и биологические свойства почв, отличающихся способами предшествующего природопользования — это почвы населенных пунктов, почвы особо охраняемых природных территорий и почвы нефтедобывающих предприятий.</p> <p style="text-align: right;">КалмНЦ РАН</p> <p>Показано, что формирование и развитие ландшафтов Прикаспийской низменности в течение голоцена было прерывистым и разнонаправленным. В регионе развивалось три существенно разных типа осадконакопления и трендов ландшафтообразования. Первый тип — сильная эрозия и господство пустынно-степных условий, гидроморфные почвы и ландшафты отсутствовали. Второй тип — стабильный рельеф с развитием мощных почв, здесь возможно широкое развитие гидроморфных почв и ландшафтов. Третий тип — интенсивное накопление аллювия, условия для формирования почв ограничены. Этапы стабилизации рельефа и формирования почв для юга Прикаспийской низменности приходились на периоды 10,0-11,0 тыс.л.н., 6,2-6,5 тыс.л.н., 3,9-4,3 тыс.л.н., 2,7-3,0 тыс.л.н., 2,0-2,1 тыс.л.н. Погребенные почвы этих периодов почти всегда более развиты, чем современные почвы.</p> <p style="text-align: right;">ИГ ДФИЦ РАН</p> <p>Для предгорной части Центрального Кавказа исследованы региональные особенности изменчивости температуры воздуха: при переходе от периода 1881-1960 гг. к периоду 1961-2017 гг. амплитуда годового хода температуры воздуха уменьшилась на 1,6 °С. Тренды средних сезонных значений температуры положительны. Статистически значимыми признаны линейные тренды за все сезоны на временных интервалах 1939-2017 гг., 1961-2017 гг. Наибольшая скорость повышения средней сезонной температуры воздуха за период</p>
--	--

1939-2017 гг. имеет место зимой и составляет 0,38 °С/мес/10 лет. Наименьшая – летом (0,21°С/мес/10 лет). Для высокогорной части Восточного Кавказа установлено, что максимум годового хода осадков, наблюдавшийся ранее с мая по июнь (1941-1990 гг.), к настоящему времени сместился на июнь и выражен более ярко. Минимум сместился с декабря на январь. Обнаружено статистически достоверное уменьшение месячных сумм осадков в апреле и мае наряду с их ростом в марте и декабре, т.е. в период накопления запасов снега к началу периода половодья, высоких паводков и селей. Климатические условия, способствующие формированию более высоких уровней в реках во время сезона неблагоприятных паводков, сложились с 1993 года и по настоящее время имеют статистически подтвержденные тенденции.

ЦГИ ФНЦ КБНЦ РАН

На основе разработанной системы индикаторов проведены анализ и оценка трансформации экономического и социального пространства Азиатской России и сопредельных территорий с учётом сбалансированности регионального развития. Проведен комплексный пространственно-демографический анализ возрастной структуры населения субъектов азиатской части России. В большинстве регионов азиатской России отмечается старение населения и сокращение доли трудоспособного населения. Проведена оценка транспортной мобильности населения, уровня развития межрегионального сотрудничества и эффективности региональной транспортной инфраструктуры Азиатской России и сопредельных территорий.

БИП СО РАН

Впервые произведена типизация горнопромышленных территорий Забайкалья как единых ландшафтно-геохимических систем, включающая комплексы рудных месторождений и продукты геотехногенного преобразования отходов их разработки. Для каждой из них выявлены типы вод, гидрогеохимические свойства которых определяются рудноформационными особенностями месторождений и продолжительностью взаимодействия в системе «вода – руда – горная порода». Определено, что наибольшую опасность представляют токсичные концентрации As, Pb, Cu, Zn, Cd, Sb, Bi, Te, Be.

ИПРЭК СО РАН

На примере Байкальского региона создана система комплексного ландшафтно-картографического обеспечения регионального геоэкологического анализа обширных

	<p>территорий. Район исследования включает бассейн озера Байкал, в том числе в пределах Монголии. Проведен анализ природных структур и создана инвентаризационная карта геосистем масштаба 1:5 000 000. Разработаны признаки-индикаторы, на основе которых выполнена экологическая интерпретация геосистемной информации в форме комплексного экологического картографирования; осуществлено зонирование территории. Совокупность карт, составленных на основе структурно-иерархической классификации, отражает природные условия, экологические и ценностные функции геосистем, важные для принятия конструктивно-географических решений.</p> <p style="text-align: center;">ИГ СО РАН</p> <p>На основе палеогеографических реконструкций самаровского, тазовского, муруктинского и сартанского оледенений рассмотрены условия формирования ледниково-подпрудных озер в межгорных впадинах и долинах магистральных рек Забайкалья. По результатам палинологических исследований плейстоценовых отложений Забайкалья восстановлена динамика климатических колебаний во второй половине плейстоцена. Аргументировано существование в самаровское оледенение приледникового озера с максимальным уровнем 1020м, которое занимало огромные площади Забайкалья и окружающих территорий. Установлено время распространения Амурской системы рек в область замкнутых озерных котловин Юго-Восточного Забайкалья, включая северные территории Китая и Монголии.</p> <p style="text-align: center;">ИПРЭК СО РАН</p> <p>Выявлено, что формирование углекислых минеральных вод Витимского плоскогорья Западного Забайкалья связано с древним глубинным разломом осевой части Селенгино-Витимского прогиба. В газовых эманациях Хурэтинского и Романовского источников обнаружены повышенные содержания этана, пропана, изопентана, н-пентана, изобутана и н-бутана. Полученные данные указывают на то, что углекислый газ имеет полигенную природу. Эндогенный поток углекислого газа связан с кристаллизацией пород в глубоко залегающем магматическом очаге. Биогенный углекислый газ образуется в кайнозойских осадочных отложениях и обусловлен окислительным разложением органического вещества.</p> <p style="text-align: center;">ГИН СО РАН</p>
--	--

Проведена оценка воздействия Белозиминского Ta-Nb месторождения (Иркутская область). Полученные результаты показали, что в районе обогатительной фабрики преимущественно слабокислые почвы содержат повышенные содержания Ta, Nb, V и радиоактивных элементов. Химический состав отобранной из вентиляционного отверстия штольни техногенной пыли, состоящей, в основном, из CaO, P₂O₅, Fe₂O₃ и содержащей высокие концентрации Nb (более 10%), La, Ce, Nd, Ta, Th указывает, что в процессе обогащения редкометалльных руд в почве происходит концентрирование природных радионуклидов и других элементов, связанных с рудами. Повышенный радиационный фон на территории фабрики (до 4.08 мкЗв/час) связан с высоким содержанием в продуктах обогащения природных радионуклидов (Th и U), а также продуктов их распада.

Получена оценка содержаний ²³⁸Pu, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu и ¹³⁷Cs в гидробионтах и сопряженных донных отложениях (ДО) р. Енисей. Показано, что биоту наряду с ДО, можно использовать в качестве эффективных индикаторов загрязнения экосистемы плутонием. Установлена зависимость концентраций искусственных изотопов в пойменной системе от времени, продолжительности паводков и совпадения их с вегетативным циклом растений. Для модельного участка рассчитан вторичный вынос ¹³⁷Cs из компонентов системы (105-106 Бк/год).

ИГМ СО РАН

Комплексный высокоразрешающий анализ керна оз. Токотан на о-ве Уруп иллюстрирует сложные палеоэкологические сигналы голоцена. Диатомовые и геохимические данные осадков озера свидетельствуют, что за последние ~ 3450 тыс. лет площадь озера уменьшалась в результате его постепенного обмеления. По палинологическим данным значительных климатических изменений в это время не наблюдается. Петромагнитные характеристики указывают на различные условия седиментации и изменения источников сноса во время формирования озера. Такие факторы, как вулканизм, сейсмическая активность, изменения уровня моря оказывали большее влияние на позднеголоценовые записи озера, чем климат. Палеозаписи с Курильских островов демонстрируют несогласованность в количестве и / или продолжительности предполагаемых голоценовых климатических колебаний.

СВКНИИ ДВО РАН

Установлено, что химический состав речных отложений бассейна р. Зея отражает геохимию коренных пород в зоне размыва и характеризует тенденцию изменения

выветривание водосборного бассейна. По сравнению с верхней частью континентальной коры речные осадки обеднены практически всеми проанализированными основными элементами. На основании анализа соотношений макроэлементов показано, что степень выветривания русловых отложений среднего течения реки Зея увеличивается вниз по течению реки. Особенности химического состава русловых отложений исследованного участка реки близки к таковым рекам северо-восточного Китая.

ИГиП ДВО РАН

Обозначены национальные интересы России в долгосрочном устойчивом развитии Дальневосточного макрорегиона, его геополитические, экономические, социальные и экологические цели. Описаны ключевые проблемы и предпосылки устойчивого развития, выделены пространственные уровни анализа и оценок. В качестве связующего уровня предлагается рассматривать территориальные социально-экономические системы в виде групп поселений, связанных транспортными путями, и территориальных структур природопользования. Проведено зонирование региона по сочетанию факторов долгосрочного развития. Выделены приоритетные виды деятельности и построена карта с корректировкой некоторых административно-территориальных границ.

Впервые проведено природно-ресурсное районирование Дальневосточного макрорегиона в рамках современного Дальневосточного федерального округа, выделен 41 район. В основу районирования положено выделение территориальных сочетаний природных ресурсов по наличию межресурсных связей двух типов: непосредственные и опосредованные связи ресурсосодержащих компонентов в природных геосистемах; опосредованные связи ресурсосодержащих компонентов через элементы территориальных социально-экономических систем, формирующихся в процессе добычи и освоения природных ресурсов. Разработан алгоритм природно-ресурсного районирования с выделением целостных природных геосистем, ресурсосодержащих компонентов и установлением межресурсных связей. Выделенные в пределах районов территориальные сочетания природных ресурсов позволяют полнее оценивать природно-ресурсный потенциал в региональном развитии.

ТИГ ДВО РАН

Впервые для юга Дальнего Востока восстановлена геологическая летопись экстремальных паводков, связанных с прохождением наиболее сильных палеотайфунов за

	<p>последние 6620 кал. лет. Определен возраст 25 экстремальных наводнений и проанализирован палеоклиматический фон событий. Повторяемость экстремально сильных тайфунов возрастала как в теплые влажные и сухие, так и в холодные сухие фазы палеоклиматических колебаний. Выделены три периода их активизации (4640–4360; 4030–3580; 1860–1380 кал. л.н.), когда супертайфуны выходили на о. Сахалин 1 раз в 30–90 лет. Изменение траекторий экстремальных супертайфунов связаны с аномалиями крупномасштабной атмосферной циркуляции и повторяемостью различных синоптических ситуаций, контролирующих их выход на юг региона.</p> <p>ТИГ ДВО РАН с участием ТОИ ДВО РАН, ИВЭП ДВО РАН, ИМГиГ ДВО 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 ГИС-проект, интегрирующий данные по геологии, тектонике, геодинамике и металлогении Аргунской структурно-формационной зоны Восточного Забайкалья. На основе детальной цифровой модели рельефа осуществлён линеаментный анализ территории, сочетающийся с результатами реконструкции поля напряжений мезозойской тектономагматической активизации, тектонофизического анализа кинематики (сдвиг, скол, растяжение) и 2D визуализации в различной степени гидравлически активных сегментов разломных зон, что позволило выделить участки, перспективные на поиски полезных ископаемых, с учетом пространственного распределения всех известных месторождений и рудопроявлений.</p> <p>ИГЕМ РАН</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>Полностью укомплектована высокоточной магнитометрической аппаратурой новая совместная геомагнитная обсерватория «Гюлагарак» (Армения), на которой начаты регулярные абсолютные измерения. Обновлена и усовершенствована инфраструктура магнитных обсерваторий «Климовская», «Белое море» и «Санкт-Петербург». В 2020 г. присвоены DOI новым массивам компонент геомагнитных наблюдений. Разработана методика и предварительная программа измерений на пунктах векового хода (ПВХ)</p>

	<p>магнитного поля Земли. Введение расчетных характеристик, связанных с истинным положением магнитного полюса, придаст дополнительную информативность результатам измерений на ПВХ.</p> <p>Разработана технология подготовки верифицированных геомагнитных данных и их хранения в БД, во многом ускоряющая процедуру подготовки. Качество получаемых данных сравнимо с результатами применения традиционных подходов международной сети ИНТЕРМАГНЕТ к их подготовке. Внедрение данной высокопроизводительной технологии в практику подготовки окончательных данных ИНТЕРМАГНЕТ будет способствовать ускорению их публикации, а также оперативному расчету продуктов данных и моделей на их основе.</p> <p>Увеличен объем доступных в сети информационных ресурсов Мировых центров данных по физике твердой Земли и солнечно-земной физике за счет поступления новых данных и перевода данных с бумажного носителя в электронный вид. Осуществлено наполнение реляционной БД «Геомагнетизм», обеспечивающей удобный онлайн-доступ к данным. «База данных по наукам о Земле» дополнена новыми базами и наборами данных, которым присвоен цифровой идентификатор объекта DOI.</p> <p style="text-align: right;">ГЦ РАН</p> <p>Разработан и создан полностью функционирующий прототип дистанционно пилотируемого летательного аппарата (ДПЛА), ориентированный на проведение геофизических исследований. Разработаны и апробированы варианты передачи данных в реальном времени с использованием различных протоколов передачи данных. Реализовано ПО для передачи данных по протоколу MQTT из арсенала технологий интернета вещей (IoT). Разработаны методы стационарного сбора геомагнитных данных и сигналов ГНСС, ориентированных на наземное сопровождение ДПЛА-измерений.</p> <p style="text-align: right;">ИФЗ РАН</p> <p>Получены результаты многолетних трендов мезосферной облачности по московской базе данных за период 1968–2018. В качестве индексов активности серебристых (мезосферных) облаков (С.О.) были взяты эффективное (погодно-скорректированное) число ночей с С.О. и эффективная накопленная за сезон яркость С.О. Первый из индексов показывает околонулевой тренд, второй – слабopоложительный, но статистически не значимый. Вывод согласуется с аналогичным выводом, полученным по спутниковым</p>
--	--

измерениям водосодержания мезосферной облачности в умеренных широтах Северного полушария (DeLand & Thomas, 2015). Показано, что С.О. показывают статистически значимый отрицательный отклик на изменение солнечной активности, что укладывается в современные представления о фотолизе водяного пара излучением в линии Lyman α .

Разработана математическая модель полей яркости серебристых облаков с учетом волнового искривления границ облачного слоя. Выяснено, что для атмосферных гравитационных волн с длинами 10-30 км фактор искривления границ облачного слоя является главным в формировании волновых полей яркости серебристых облаков. Как подтвердило сравнение модели с разрезами яркости на снимках серебристых облаков, учета только этого фактора оказывается достаточно для реалистичного моделирования яркости серебристых облаков.

ИФА РАН

Впервые численным расчетом получены размеры трубок чувствительности для волн РКІКР, РКІКР, РКРab на эпицентральных расстояниях 170-180 градусов. Проведенное исследование амплитудных ядер чувствительности в зависимости от скорости поперечных волн показывает, что мантийные неоднородности вносят в 5 раз (при условии равенства объемов) больший вклад в картину возмущений в зоне РКІКР волны, чем неоднородности во внутреннем ядре, и могут приводить к неоднозначной интерпретации природы обнаруженных сигналов.

Разработан и изготовлен лабораторный макет адаптивной оптической системы, предназначенной для коррекции аберраций волнового фронта (ВФ) излучения, прошедшего сквозь турбулентную атмосферу. Макет содержит источник лазерного излучения, включающий в себя лазерный диод, сопряженный с волокном, коллиматор излучения, деформируемое зеркало, использующееся в качестве корректора, датчик волнового фронта излучения, состоящий из микролинзового растра и скоростной камеры. Искращения волнового фронта инициируются генератором турбулентности, выполненном на основе биморфного деформируемого зеркала. Качество коррекции оценивается по наблюдениям распределения интенсивности излучения в дальней зоне, формируемого длиннофокусной линзой. Лабораторный макет позволяет, в зависимости от используемых параметров турбулентности, определять оптимальную конфигурацию и число электродов корректирующего деформируемого зеркала, а также требуемую частоту работы системы коррекции волнового фронта.

Впервые зарегистрирован инициированный взрывными горными работами рой микроземлетрясений с низкой скоростью распространения разрыва. Полученный на Коробковском железорудном месторождении Курской магнитной аномалии результат дает новую информацию о масштабных соотношениях для слабой сейсмичности, а также демонстрирует, что разные формы реализации энергии характерны не только для крупнейших деформационных событий в зонах субдукции, но и для слабых явлений, индуцированных техногенной деятельностью. Предложен новый способ определения типа деформации в очаге слабых сейсмических событий, индуцированных горными работами в шахте. Путем классификации зарегистрированных слабых сейсмических событий показано, что из них 45% с большой вероятностью представляют собой трещины сдвига. Выполнен обобщающий анализ результатов инструментальных наблюдений за микробарическими вариациями в приземном слое земной атмосферы, вызванные источниками природного и техногенного происхождения. Результаты исследований обобщены в виде монографии: В.В.Адушкин, Ю.С. Рыбнов, А.А. Спивак «Инфразвук в атмосфере» М.: ТОРУС ПРЕСС, 2020. 332 с.

ИДГ РАН

Впервые определены зависимости, характеризующие связь теплоизоляционных свойств типичных видов тундрового напочвенного покрова с "кажущейся тепловой инерцией" (КТИ), определяемой по данным теплового ДЗЗ. На основе разработанной методики радиометрической нормализации тепловых изображений по данным со спутника Landsat 8 выявлено резкое снижение параметра КТИ после уничтожения (пожара) тундрового напочвенного покрова, что может быть признаком уменьшения влажности, повышения теплоизоляционных свойств поверхностного слоя и, как следствие, деградации мерзлоты. Полученные результаты применимы для разработки методик картографирования и мониторинга теплоизоляционных свойств тундрового покрова, оценки и прогнозирования состояния мерзлых грунтов по данным ДЗЗ.

ИПНГ РАН

Впервые показаны новые возможности определения полей горизонтальной скорости течений и орбитальной скорости вращения вихрей в прикромочной ледовой зоне по данным последовательных радиолокационных (РЛ) измерений спутников Sentinel-1. Разработанная методология может служить основой для регулярного спутникового мониторинга динамики

и эволюции прикромочной ледовой зоны в Арктике и валидации современных численных моделей циркуляции Северного Ледовитого океана.

МГИ РАН

Разработана методика оценки закономерностей изменения температуры поверхностного слоя воды и ледяного покрова Белого моря по спутниковым данным с помощью специального автоматизированного алгоритма. Методика представляет практический интерес для определения дат начала и закрытия навигации.

ИВПС КарНЦ РАН

Подготовлена электронная база данных (40-50 лет) для расчета диффузных потоков загрязняющих веществ с водосбора и качественные характеристики воды Иваньковского водохранилища. Проведен расчет биогенного стока с водосбора Иваньковского водохранилища. Оценена эффективность водоохраных мероприятий по методике расчета предотвращенного экологического ущерба с учетом многолетних минимальных и максимальных значений уровней диффузной нагрузки.

Предложены усовершенствованный метод моделирования влагозапасов почвы (W), суммарного испарения (E_v) и других элементов водного и теплового режимов территорий сельскохозяйственных регионов с разным характером увлажнения (на примере центральных и южных областей Европейской территории России) и его численная реализация. Построены поля значений W и E_v для исследуемых регионов по результатам расчетов этих величин по модели с учетом динамики характеристик растительности разных типов для каждого сезона вегетации. Исследования проводились с использованием спутниковой информации о характеристиках подстилающей поверхности и метеоусловиях для территорий лесостепных черноземных областей России (Курской, Орловской, Белгородской, Брянской, Воронежской, Липецкой и Тамбовской) площадью 227300 км², степной черноземной Ростовской области площадью 100000 км² и находящихся в зоне сухой степи левобережной части Саратовской и Волгоградской областей площадью 66600 км² для сезонов вегетации 2017-2018 гг.

ИВП РАН

Разработана методика обработки высокодетальных тепловизионных данных с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для классификации и распознавания объектов подстилающей поверхности, включающая рекомендации для сбора тепловизионных

данных. Методика позволяет получить информацию о температурных градиентах между объектами местности. Высокодетальные данные в тепловом диапазоне перспективно использовать как дополнительные для распознавания видов растительности, оценки состояния деревьев и кустарников, оценки опада и др. Тепловизионные данные с БПЛА позволяют изучать трехмерную тепловую структуру объектов.

ИГ РАН

Созданы и используются с конструкторской документацией и разработанным алгоритмически-программным обеспечением следующие океанографические измерители:

- малогабаритный измерительный канал электропроводимости на базе 5-ти электродного самопроточного датчика;
- модуль автономной памяти на базе стандартных micro SD карт для малогабаритных и автономных измерителей;
- модуль GPS навигации для подвижных измерительных платформ;
- экспериментальный образец лабораторного солемера с каналами температуры и электропроводности средней точности.

Разработан и создан многофункциональный акустический стенд с набором различных измерительных каналов и генератором пузырьков, что позволяет проведение предварительных исследований в лабораторных условиях, для формирования структурных схем и определения предполагаемых технических возможностей будущих приборов.

ИПТС

На основании данных, собранных и размещенных авторами на геопортале ГГМ РАН «Металлогения», впервые описана и проанализирована историческая металлогения ниобия (Nb), проведено ее сравнение с ранее проанализированной исторической металлогенией тантала (Ta). Установлено, что Nb и Ta, очень тесно связанные между собой в минералообразующих процессах, только частично совпадают в геохронологическом распределении импульсов формирования промышленно интересных залежей. Причина несовпадения кроется в том, что Ta и Nb далеко не всегда образуют сопоставимые по потребительской ценности рудные концентрации в одних и тех же месторождениях. Чаще всего такое совпадение имеет место в алюмосиликатных щелочных комплексах, которые и для Nb, и для Ta имеют крайне малое значение в промышленной добыче. Месторождения, из которых эти металлы преимущественно извлекаются (редкометалльные пегматиты и

	<p>лейкограниты для Та и карбонатиты для Nb), относятся не только к разным типам, но и формируются из магм, имеющих разные источники в литосфере.</p> <p>Разработан научно-популярный портал «История Земли: геологический ракурс», доступный в интернете по адресу: https://popularscience.earth/.</p> <p style="text-align: center;">ГГМ РАН</p> <p>Разработана новая методика зондирования, которая имеет преимущество над широко применяемой четырехэлектродной симметричной установкой Шлюмберже, что установлено по результатам математического и физического моделирования. Это связано с большей глубиной проникновения тока в среду при одинаковом положении крайних электродов установок, что обеспечивает устойчивый выход на асимптоту кривых зондирования. Отмечается более надежное выявление границ неоднородностей при визуализации данных электрозондирования над локальными объектами из-за уменьшения влияния краевых эффектов. Новая технология проведения электрозондирования с комбинированной установкой опробована при обследовании Ельчевского гидротехнического сооружения в Свердловской области – грунтовой плотине, ограждающего водоем-накопитель нейтрализованных шахтных вод. Экспериментальные исследования показали, что она позволяет повысить эффективность изучения верхней части геологического разреза.</p> <p style="text-align: center;">Институт геофизики УрО РАН</p> <p>Разработана компьютерная технология, позволяющая осуществлять приведение гравитационного поля в редукции Буге на горизонтальную плоскость с одновременным выделением его составляющих, обусловленных геологическими объектами с положительной и отрицательной эффективной плотностью. Используется аппроксимация аномалий силы тяжести полем эквивалентных источников, распределенных на двух уровнях глубин.</p> <p style="text-align: center;">Горный институт филиал ПФИЦ УрО РАН</p> <p>Создана модель переноса тепла и влаги в почве, учитывающая специфику переувлажненных почвогрунтов. Сравнение модельных расчетов и результатов измерений показывает, что эволюция тепло- и влагообмена в существенно отличающихся минеральных и торфяных почвах корректно воспроизводится моделью. Учет гидротермодинамики почв с органикой позволит уточнить гидрометеорологические и агрометеорологические прогнозы,</p>
--	---

	<p>а также результаты климатического моделирования, в частности, вклад заболоченных территорий в баланс углерода.</p> <p>Разработана новая ультразвуковая автоматическая метеостанция АМК-04 (УАМС АМК-04) с расширенным диапазоном измерения скорости ветра (до 60 м/с) и температуры воздуха (до -70°C). Благодаря применению автоматической системы контроля функционирования и системы обогрева, повышена надежность работы метеостанции в тяжелых климатических условиях. УАМС АМК-04 внесена в Реестр средств измерений РФ и адаптирована для работы в Арктике.</p> <p style="text-align: center;">ИМКЭС СО РАН</p> <p>Определен механизм образования каналов обходной фильтрации в грунтах основания дамбы хвостохранилища алмазодобывающего предприятия за счёт физического процесса повышения температуры с последующим растеплением многолетнемёрзлых грунтов, а также экзотермических реакций «вода-порода». Установлено, что при взаимодействии коренных пород с сульфатно-хлоридными оборотными водами повышенной минерализации (5 г/л) происходит растворение карбонатно-силикатной матрицы, выщелачивается кальций с последующим осаждением гипса и ангидрита, и выделением тепла, что подтверждается данными термодинамического моделирования.</p> <p>Существенно усовершенствована геохимическая технология «ПК+ЭХО» поиска залежей углеводородов с пассивным концентрированием и экспрессным анализом проб в поле введением автоматизированной текущей (непрерывной) калибровки газового хроматографа, повышающей точность анализа с 30 до нескольких процентов. Впервые технология «ПК+ЭХО» апробирована в условиях Заполярья и показано, что она по информативности не уступает существующей съёмке с анализом грунтовых проб. Портативность и экспрессность технологии обеспечивают на перспективу возможность оперативного геохимического углеводородного районирования обширных территорий РФ на предмет потенциальных залежей углеводородов.</p> <p style="text-align: center;">ИНГГ СО РАН</p> <p>По способности концентрировать Li, Na, Mn, Co, Ba спирогира значительно превосходит байкальские бентосные водоросли. Формируя на участках литорали, сопряженных с населенными пунктами, большую биомассу, спирогира способствует снижению в загрязненной водной среде доступных соединений многих химических</p>
--	---

	<p>элементов, особенно Li, Na, Cl, Mn, Co, Ba, повышенный приток которых обусловлен сбросом загрязненных сточных вод с площади водосбора озера.</p> <p>ЛИН СО РАН</p> <p>Разработан и апробирован в шахтных условиях высокочувствительный (~ 10 В/м·с-2) пьезоакустический преобразователь (геофон) AP2088 для автоматизированной системы контроля горного давления «Prognoz-ADS», обеспечивающий уверенную регистрацию акустической эмиссии в массиве горных пород в диапазоне частот от 0,1 до 10 кГц и энергетического класса сейсмоакустических событий от 10 до 106 Дж. Новая модель геофона добавлена в реестр средств измерения Российской Федерации № 77757-20 от 03.03.2020 г.</p> <p>ИГД ДВО РАН</p>
Х. Сельскохозяйственные науки	
Экономика и земельные отношения	
<p>139. Современная экономическая теория и принципы развития агропромышленного комплекса страны в условиях глобализации и интеграционных процессов в мировой экономике</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизм развития экспортной инфраструктуры продукции АПК, направленный на повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и продовольствия, развитие экспортно-ориентированной товаропроводящей системы, обеспечивающий продвижение продукции на международные рынки, а также составление прогноза наращивания основных видов экспорта продукции АПК; - основные стратегические направления размещения и специализации сельскохозяйственного производства России, позволяющие повысить эффективность и конкурентоспособность отечественного сельскохозяйственного производства; - концептуальные подходы инновационного развития подотраслей АПК (производство сахарной свеклы и кукурузы на зерно), позволяющие повысить эффективность и устойчивость их производства, увеличить степень освоения отечественных сортов сахарной свеклы и кукурузы на зерно; - организационно-экономический механизм развития инвестиционного процесса в АПК России, позволяющий сформировать эффективную институциональную среду и экономический механизм, способствующий росту инвестиций в основной капитал, которые обеспечат ежегодный их рост на 15% и переход на новый технологический уклад;

	<ul style="list-style-type: none"> - научные основы реализации стратегических направлений развития аграрного сектора России в условиях региональной и международной интеграции, обеспечивающие достижение целей в части обеспечения внутреннего потребления в соответствии с доктриной продовольственной безопасности и увеличения объемов экспорта продукции АПК; - научные основы развития инфраструктуры рыбохозяйственного комплекса России, позволяющие сформировать государственную политику в области рыбохозяйственного комплекса на долгосрочную перспективу, выявить приоритетные направления, обеспечивающие вовлечение в хозяйственный оборот вторичных ресурсов для получения инновационной продукции глубокой переработки рыбного сырья. <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИИЭСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> - модель развития агропродовольственного рынка во взаимосвязи с национальными интересами, позволяющая исследовать механизмы и прогнозировать динамику функционирования агропродовольственного рынка, нацеленных на достижение стратегических ориентиров Доктрины продовольственной безопасности. <p style="text-align: center;">НИИЭОАПК ЦЧР-филиал Воронежского ФАНЦ им. В.В. Докучаева</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные основы эффективного функционирования различных форм хозяйствования в аграрном секторе экономики, обеспечивающие сельскохозяйственным организациям экономический рост, конкурентоспособность и надежное финансовое состояние. <p style="text-align: center;">ВНИОПТУСХ - филиал ФНЦ ВНИИЭСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднесрочные сценарные прогнозы развития агропродовольственного рынка (на примере рынка мяса), составляющие основу совершенствования мер аграрной политики на среднесрочную перспективу, и принятия решений по сбалансированному развитию рынка мяса России в интересах повышения конкурентоспособности отечественной продукции; - модели направлений стратегического развития и размещения сельского хозяйства в региональных агропродовольственных системах, обеспечивающие комплексную диагностику экономического состояния агропродовольственных систем регионов и эффективные направления их стратегического развития, позволяющие уменьшить потери сельскохозяйственного производства на 2-5%. <p style="text-align: center;">ВИАПИ - филиал ФНЦ ВНИИЭСХ</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - цифровая бизнес-модель деятельности сельскохозяйственной организации в регионе, способствующая повышению ее эффективности, росту уровня товарности продукции, повышению рентабельности производства и продаж. <p style="text-align: center;">ПНИИЭО</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и принципы развития различных форм хозяйствования в аграрном секторе АПК России в условиях новой экономической реальности, способствующая формированию и функционированию государственной аграрной политики, направленной на стабилизацию аграрного сектора АПК и укрепление агропродовольственной независимости страны; - методологические положения по управлению процессами транснационализации в сельском хозяйстве, позволяющие разрабатывать программы углубления интеграции аграрных рынков стран ЕАЭС и их включения в мировую агропродовольственную систему. <p style="text-align: center;">ФРАНЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические рекомендации по совершенствованию размещения, специализации и государственного регулирования АПК Сибири, направленные на повышение доходности предприятий, восстановление и качественное развитие материально-технической базы, повышение конкурентоспособности продукции, улучшение качества жизни сельхозтоваропроизводителей, обеспечения в целом продовольственной независимости страны и повышение эффективности производства АПК на 25-30%; - методические рекомендации по развитию организационно-экономического механизма функционирования пищевой промышленности в рамках становления шестого технологического уклада, способствующие развитию АПК на основе увеличения объемов выпуска конкурентоспособной продукции, освоения новых инвестиционных рынков, увеличения экспортной деятельности на 20-30%; - методические рекомендации по совершенствованию организационно-экономического механизма функционирования агропродовольственного рынка Сибири, способствующие наращиванию производства и реализации продовольственных товаров собственного производства, росту эффективности межрегионального продуктового товарообмена, с целью повышения уровня потребления населением Сибири основных продуктов питания собственного производства на 15-18%;
--	---

	<p>- методические рекомендации по эффективному использованию инвестиций в развитие ресурсного потенциала агропромышленного производства в регионах Сибири, обеспечивающие привлечение инвестиций в сельское хозяйство и повышение эффективности агропромышленного производства на 20-25% за счет проведения модернизации материально-технической базы отрасли.</p> <p style="text-align: center;">СФНЦА</p>
<p>140. Теория и механизмы формирования новой социальной парадигмы устойчивого развития сельских территорий</p>	<p>Разработаны:</p> <p>- мониторинг состояния человеческого капитала сельских территорий, позволяющий выявить особенности локализации сельских территорий и актуальные тенденции в развитии сельского человеческого капитала, точки его возможного роста или новые угрозы для его воспроизводства.</p> <p style="text-align: center;">НИИЭОАПК ЦЧР - филиал Воронежского ФАНЦ им. В.В. Докучаева</p> <p>- научные основы стратегии развития сельских территорий на примере Северо-Западного региона Российской Федерации, позволяющие повысить эффективность использования ресурсного потенциала сельского хозяйства, повысить плодородие сельскохозяйственных угодий, обеспечить целевое использование земель в соответствии с их природно-климатическими, географическими и экологическими факторами, а также разработать и реализовать целевую программу цифровизации процессов землепользования в сельскохозяйственных организациях.</p> <p style="text-align: center;">ИАЭРСТ - структурное подразделение СПб ФИЦ РАН</p> <p>- методологические положения по обоснованию направлений развития сельских территорий сельскохозяйственных районов на основании диверсификации сельской экономики в условиях цивилизационных трансформаций, способствующих выработке оптимальной стратегии государственного управления в новых условиях с целью формирования сбалансированной политики пространственного развития сельскохозяйственных районов.</p> <p style="text-align: center;">ФРАНЦ</p> <p>- модели социально-демографического развития сельских территорий региона позволяющие выявить и систематизировать индикаторы, наиболее сильно влияющие на сокращение оттока трудоспособного сельского населения, провести анализ сложившегося уровня</p>

	<p>социально-демографического развития сельских территорий, разработать рекомендации по повышению качества жизни сельского населения.</p> <p>ПНИИЭО</p> <p>- методические рекомендации по воспроизводству трудовых ресурсов сельских территорий, позволяющие повысить социально-экономическую эффективность реализации целевых программ развития сельских территорий и использования средств государственной поддержки на 8-10%, а также увеличить производительность труда работников села на 15-20%;</p> <p>- методические рекомендации по совершенствованию инфраструктуры развития АПК сельского муниципального образования, способствующих повышению эффективности использования средств государственной поддержки и муниципального бюджета на 15-20%.</p> <p>СФНЦА</p>
141. Комплексные исследования проблем трансформации земельных отношений и управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве	<p>Разработаны:</p> <p>- концепция пространственного развития сельскохозяйственного землепользования на период до 2030 г. на территориях Европейской части Российской Федерации, позволяющая усовершенствовать экономические методы и механизмы регулирования земельных отношений в сельскохозяйственной отрасли, включая ввод неиспользуемых земель в сельскохозяйственное производство.</p> <p>ФНЦ ВНИИЭСХ</p> <p>- модели развития системы земельных отношений в сельском хозяйстве на примере Саратовской области, обеспечивающие укрепление функциональных связей внутри структуры элементов земельных отношений, восстановление внутреннего единства, усиление комплексности управления системой земельных отношений в сельском хозяйстве региона с целью повышения использования сельскохозяйственных угодий.</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

Разработаны:

- система оценки природно-ресурсного потенциала Центрального Черноземья Российской Федерации, способствующая повышению плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.

Курский ФАНЦ

- методология оценки рисков деградации земель агроландшафтов Черноземной зоны Российской Федерации от водной эрозии почв;

- методы проведения рекогносцировочного этапа ландшафтно-полевого опыта (ЛПО) и анализа его результатов на основе применения геостатистических подходов, ГИС-технологий и математического моделирования для разработки ландшафтно-мелиоративных систем земледелия;

- методы анализа результатов длительного мониторинга состояния компонентов агробиогеноценоза в пределах агроэкологической трансекты для создания моделей адаптивных реакций почв и растительности в зависимости от ландшафтных и агроклиматических условий;

- методология комплексной оценки сельскохозяйственных земель в системе агроэкологического районирования в иерархии: природно-сельскохозяйственная зона - подзона - провинция - агроэкологическая группа земель - тип - вид земель, апробированной на примере землепользований в Белгородской, Оренбургской, Новосибирской областях и Центральном Нечерноземье Российской Федерации.

ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева

- методология совершенствования системы и схем севооборотов для получения заданного количества растениеводческой продукции в лесостепной и степной зонах Европейской части Российской Федерации с целью повышения эффективности использования пашни на 25%;

- методология формирования севооборотных массивов и полей как элементов противоэрозионной организации территории на основе ГИС-технологий для проектирования почвозащитных севооборотов в агроландшафтах Центрального Черноземья.

Курский ФАНЦ

- методология и методы информационно-аналитического обеспечения оценки радиоэкологической ситуации в регионах размещения АЭС для сравнительного анализа результатов мониторинга и оценки экологического состояния аграрных и природных экосистем в зонах воздействия различных промышленных предприятий;
- методические положения для проведения расчетов показателей радиационно-экологической обстановки на территории и возможных доз облучения почвенной мезофауны, сельскохозяйственных растений и животных при различных сценариях радиоактивных выпадений;
- закономерности миграционных процессов тяжелых металлов и радионуклидов в системе «почва - сельскохозяйственные растения» в различных почвенно-климатических зонах для разработки и принятия эффективных управленческих решений в области экологии;
- методические положения по оценке доз облучения человека и компонентов природных и аграрных экосистем в регионах размещения предприятий ядерного топливного цикла на основе современных программных средств;
- структура организации и проектирования защитных и реабилитационных мероприятий в адаптивно-ландшафтных системах земледелия и программные средства для прогнозирования рисков загрязнения продукции растениеводства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, с использованием web- и мобильных приложений для устройств с операционной системой Android;
- критерии анализа последствий реагирования после радиационных аварий (химкомбинат «Маяк», Чернобыльская АЭС, АЭС «Три Майл Айлэнд», «Фукусима-1»), включающие острый, промежуточный и восстановительный периоды для совершенствования системы аварийного реагирования на национальном и международном уровнях, повышения эффективности аварийного реагирования в АПК Российской Федерации;
- оценка эффективности применения органо-минерального комплекса Геотон (Гумитон), обогащенного микроэлементами (В, Мо, Мп), на зерновых культурах при дефиците микроэлементов в дерново-подзолистой почве в целях снижения накопления тяжелых металлов и радионуклидов в продукции;
- аппаратный комплекс «Пластер-СВЧ» для получения нетепловой СВЧ плазмы при атмосферном давлении и температуре 40 ± 10 °С для обработки различного растительного материала против общей микробной обсемененности. Патент № 2718715.

ВНИИРАЭ

	<ul style="list-style-type: none"> - схема и алгоритмы функционирования информационно-измерительного комплекса автоматизированных систем управления агротехнологиями на основе современных приборно-измерительных систем и данных дистанционного зондирования Земли; - мобильный фитотехкомплекс с технологиями круглогодичного интенсивного безотходного производства растительной продукции высокого качества, позволяющий выращивать зеленные и овощные культуры вне зависимости от условий окружающей среды, в том числе в Арктике, в защищенном грунте при частичном и полном искусственном освещении. <p style="text-align: center;">Агрофизический научно-исследовательский институт</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно обоснованные критерии и приемы создания новых форм инновационных удобрений пролонгированного действия на основе лигнино-целлюлозных концентратов и метиленмочевины; - методические основы прогноза урожайности сельскохозяйственных культур по данным Географической сети опытов с удобрениями с применением ГИС-технологий и использованием модели климатического инварианта, отражающего совместное влияние температур воздуха и атмосферных осадков; - технологии возделывания зерновых колосовых культур для различных почвенно-климатических условий Европейской части России с применением биопрепаратов ассоциативных диазотрофов и азотных удобрений, обеспечивающие повышение урожайности зерна до 25%, дополнительное использование растениями 15-20 кг/га биологического азота, увеличение коэффициента использования азота удобрений на 10-15%; повышают устойчивость агроэкосистемы, сводя к минимуму экологические риски. <p style="text-align: center;">ВНИИ агрохимии</p> <ul style="list-style-type: none"> - усовершенствованная методика оценки влияния внешних факторов на биологические свойства и экологическую устойчивость почв по показателям биологических маркеров для выявления снижения плодородия серой лесной почвы Верхневолжья Российской Федерации. <p style="text-align: center;">Верхневолжский ФАНЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - новые способы поддержания экологической устойчивости деградированных и малопродуктивных почв южной части Нечерноземной зоны России с использованием
--	--

	<p>биокомпостов, обеспечивающих повышение содержания органического вещества, макро- и микроэлементов, нормализацию уровня кислотности и повышение активности микробиологических процессов.</p> <p>ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова</p> <p>- параметры количественной оценки профильного и пространственного распределения содержания нитратного азота в почве сопряженных угодий (целина - пашня) в условиях эрозионных ландшафтов для анализа пищевого режима черноземных почв.</p> <p>Белгородский ФАНЦ РАН</p> <p>- система оценки длительного влияния различных доз бесподстилочного навоза на водно-физические и агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы, урожай и качество сена многолетних трав.</p> <p>ВНИИОУ - филиал Верхневолжского ФАНЦ</p> <p>- типовые схемы севооборотов с использованием сидеральных паров, многолетних трав в качестве предшественников озимой пшеницы и бинарного посева (озимая пшеница с озимой викой), способствующие увеличению содержания гумуса, оптимизации физических свойств почвы и обладающие почвозащитной и природоохранной функциями по сравнению с использованием черного пара;</p> <p>- приемы основной обработки почвы, включая минимальную, под однолетние травы на зеленый корм в адаптивно-ландшафтных системах земледелия для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов юго-востока Центрального Черноземья.</p> <p>Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева</p> <p>- параметры комплексной оценки раннеспелых и среднеранних сортов картофеля с целью выявления адаптивных сортов для выращивания в условиях короткого вегетационного периода северных территорий Дальнего Востока.</p> <p>Камчатский НИИСХ</p> <p>- схемы почвозащитных севооборотов нового типа с насыщением пашни посевами промежуточным культур от 30 до 50% для условий Центрального Предкавказья, позволяющие сохранять и повышать плодородие почв и увеличить выход кормовых единиц на 1,5-2,5 т/га.</p>
--	--

СКНИИГиПСХ - филиал ВНЦ РАН

- параметры оценки продуктивности полевых культур при различных приемах обработки почвы в комплексе с использованием биопрепаратов, минеральных и органических удобрений для устойчивого производства зерновой и кормовой продукции, сохранения и воспроизводства плодородия черноземных почв в Чеченской Республике.

Чеченский НИИСХ

- параметры оценки перспективных сортов сои, позволяющей выделить наиболее продуктивные адаптированные к почвенно-климатическим условиям сорта (Славия, Вилана и Ирбис) для экономически обоснованного производства 2,0-2,6 т/га высокобелкового зерна сои в Республике Ингушетия.

Ингушский НИИСХ

- усовершенствованные полевые севообороты с включением технических и масличных культур и применением ресурсосберегающей технологии в условиях северного лесостепного агроландшафта Челябинской области, позволяющие повысить продуктивность севооборотов до более 2,0 т/га з. ед.

Челябинский НИИСХ

- схемы биологизированных севооборотов и параметры основной обработки почвы для хозяйств различной специализации лесостепи Среднего Поволжья, обеспечивающие повышение на 10-15% продуктивность зерновых культур, улучшение физических и агрохимических свойств почвы, сохранение почвенного плодородия и снижение себестоимости продукции.

Ульяновский НИИСХ - филиал СамНЦ РАН

- параметры эффективности использования сельскохозяйственными культурами азота по показателю NUE (%) для определения экономически оправданных и экологически безопасных доз азотных удобрений на основе данных Геосети и агрохимслужбы

ВНИИ агрохимии

	<p>- прием использования органических удобрений (сидераты, солома, навоз) в технологии возделывания кукурузы на зерно, обеспечивающей получение 6,0 т/га зерна. ФАНЦ РД</p> <p>- адаптивная ресурсосберегающая технология возделывания фестулолиума в чистых и смешанных посевах с бобовыми компонентами для получения 40-46 т/га зеленой массы, сбалансированной по протеину и водорастворимым углеводам, обеспечивающая аккумуляцию в агроценозах на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья от 140 до 180 кг/га биологического азота, экономию азотных удобрений и долголетнюю продуктивность травостоев. Ивановский НИИСХ - филиал Верхневолжского ФАНЦ</p> <p>- усовершенствованная технология возделывания нового сорта чечевицы Донская в Приазовской зоне Ростовской области на плакорных и эрозионно-опасных землях, обеспечивающая получение на плакорных землях урожайности зерна до 2,2 т/га и до 1,75 т/га - на склоновых землях. ФРАНЦ</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"> - теоретические основы и новые критерии оценки деградации и реградации органического вещества почв по совокупности параметров гидрофильно-гидрофобного состояния твердой фазы почв и щелочнорастворимого органического вещества с использованием метода оптико-акустической ИК-спектроскопии; - методика использования беспилотных летательных аппаратов для оценки эрозии почвы на основе анализа спектральных характеристик и построения цифровых моделей рельефа, позволяющая получать объективную информацию о положении, форме и размерах эрозионных образований, скорости и площади распространения; - метод дистанционной оценки состояния открытой поверхности пахотных почв по детектированию содержания гумуса с использованием спутниковых данных, связи спектральной отражательной способности с содержанием влаги в почве и теплового спектра для картографирования отдельных параметров плодородия пахотных почв; - методология изучения неоднородности почвенных агрегатов 2-1 мм по содержанию углерода, строению органического вещества, распределению жирных кислот и ферментативной активности;

	<ul style="list-style-type: none"> - параметры изменений свойств черноземных почв при использовании no-till технологии, характеризующих численность и таксономическое разнообразие микроорганизмов и беспозвоночных, свидетельствующие о существенном изменении эволюции зоомикробных взаимодействий за счет поступающих растительных остатков; - параметры химической структуры пулов органического вещества разной локализации в почвенной матрице водоустойчивых структурных отдельностей разного размера в типичном черноземе в контрастных вариантах землепользования; - показатели структурного состояния почв с использованием современных цифровых методов исследований (автоматическое сухое просеивание, лазерная дифрактометрия, метод осцилляционной амплитудной развертки, компьютерная томография), позволяющие идентифицировать изменения свойств почв под воздействием естественных и антропогенных факторов; - закономерности изменений почвенного микробиома, основанные на оценке сезонной динамики содержания и структуры РНК почвенных микроорганизмов при различных нарушениях почвенного покрова (лесовосстановление, развитие постагрогенных почв, закрепление эоловых песков и техногенных отвалов); - параметры изменений таксономической структуры и функциональной активности микробных сообществ почв и ризосферы сельскохозяйственных растений, вызванных агрогенной эвтрофикацией агроэкосистем при длительном внесении возрастающих доз минеральных и органических удобрений; - параметры разнообразия почвенно-растительных лугов Соловецкого архипелага, экологических ниш пеплово-вулканического почвообразования Курильских островов для составления новой цифровой почвенно-экологической карты Арктической зоны Российской Федерации. <p style="text-align: center;">ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева»</p>
<p>144. Молекулярно-генетические основы интеграции микроорганизмов и растений с целью создания эффективных растительно-микробных систем и новых биопрепаратов с поли-функциональными</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод полунепрерывного отъемно-долевого культивирования производственных штаммов симбиотических бактерий, обеспечивающий сокращение сроков ферментации и повышение качества биопрепаратов; - методика вычисления индекса биоконсолидации микробного сообщества, позволяющая оценивать эффективность микробно-минеральных препаратов для питания растений;

	<ul style="list-style-type: none"> - методика морфологической и молекулярной идентификации грибов арбускулярной микоризы, позволяющая проводить отбор высокоэффективных штаммов и оценивать их приживаемость на корнях растений; - методика получения препарата для повышения иммунного статуса растений против грибных инфекций с использованием десятичленного олигомера хитина, усиливающего продуцирование в растениях активных форм кислорода и активирующего гены синтеза защитных белков WRKY33, WRKY53, PUB22 и Nod19, которые блокируют проникновение фитопатогенов в растения; - популяционные механизмы адаптации ризосферных микробных сообществ к стрессорным факторам загрязнения почв для разработки метагеномных методов повышения устойчивости растений к кадмиевому стрессу; - генетические паспорта коммерческих штаммов клубеньковых бактерий для внедрения в практику производства микробных препаратов с целью контроля их чистоты и стабильности действия в производственных условиях; - геномные и протеомные характеристики родентоцидных штаммов <i>S. enteritidis</i> var. <i>Issatschenko</i>, определяющие специфическую вирулентность на грызунах и исключающие инфицирование человека и сельскохозяйственных животных; - метагеномные маркеры почвенного микробного сообщества, перспективные для прогнозирования эффективности агротехнических мероприятий (севообороты, внесение агрохимикатов) в системах адаптивного земледелия и растениеводства; - амилоидные характеристики запасющих белков семян гороха, позволяющие оценивать их пищевую ценность и выделять перспективные линии для использования в селекции растений при создании новых высокопродуктивных сортов; - система гетерологичного синтеза олигомеров хитина со степенью полимеризации $n = 10$, которые стимулируют развитие защитных реакций у растений, обеспечивая их устойчивость к фитопатогенным микроорганизмам; - параметры комплексной характеристики вклада агроэкологических факторов в эффективность применения биопрепаратов на основных группах сельскохозяйственных культур, обеспечивающих управление продуктивностью растений в различных почвенно-климатических условиях; - параметры экспрессии генов углеродного обмена и транспорта фосфатов у грибов арбускулярной микоризы, обеспечивающей формирование эффективного симбиоза с растениями;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - параметры таксономической и функциональной структуры почвенного микробиома, необходимые для оптимизации процессов разложения пожнивных остатков и их трансформации в гумусовые вещества почвы; - комплексный биологический препарат на основе гормон-продуцирующих ризобактерий <i>Variovorax</i> и <i>Pseudomonas</i>, обеспечивающий повышение урожайности гороха, томатов, картофеля и ячменя в условиях засухи на 30-50%. <p style="text-align: center;">ВНИИСХМ</p> <ul style="list-style-type: none"> - штамм микроорганизма <i>Staphylococcus warneri</i> S1 в качестве деструктора углеводов, содержащихся в загрязненных нефтью и нефтепродуктами почвах, для создания новых микробных препаратов. Патент № 2720199 С1 (Татарский НИИАХП - обособленное структурное подразделение). <p style="text-align: center;">ФИЦ КазНЦ РАН</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"> - требования и технические средства проведения агроэкологического мониторинга плодородия осушаемых почв по содержанию гумуса, реакции почвенной среды и микробиологическим показателям; - алгоритм, программное обеспечение и информационно-коммуникационная технология регулирования энергетического состояния почв, позволяющие выявлять направленность почвообразующих процессов и обосновывать рациональный комплекс мелиоративных и агрохимических мероприятий для повышения природно-ресурсного потенциала и продуктивности мелиорируемых земель; - нормативы текущих затрат на эксплуатацию новых дренажукладочных машин с учетом мощности базового двигателя при современном уровне цен, позволяющие осуществлять выбор отечественных и зарубежных дренажукладчиков для строительства дренажных систем в различных грунтах Нечерноземной зоны Российской Федерации; - системный и геоинформационный анализ состояния водных ресурсов с помощью средств дистанционного зондирования (IC3 LANDSAT, SPOT, SENTINEL), использованием материалов открытого доступа и векторизации картографического материала; методические основы и регламент региональной системы мониторинга эколого-мелиоративного состояния земель и фитоценозов на лиманах в Республике Калмыкия.

	<p>- рекомендации по способам и использованию технических средств контроля режима влажности мелиорируемых почв с применением полевых датчиков для оперативного регулирования условий увлажнения корнеобитаемого слоя с учетом уровня грунтовых вод, технологий поливов и конструктивных особенностей поливной техники.</p> <p>- технология и алгоритмы регулирования составляющих радиационного баланса на осушительных системах с использованием метеостанции СОКОЛ-М, предназначенной для автоматизации метеорологических наблюдений.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова</p> <p>- приемы очистки оросительной воды с использованием биологических (выращивание хлореллы) и физических (центрофугирование) методов, направленных на повышение качества и надежности работы гидромелиоративных систем.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИОЗ</p> <p>- новая технология внесения жидких удобрений и поливов, обеспечивающая формирование оптимальных норм поливов и доз внесения жидких удобрений дифференцированно по элементарным участкам 2-3 кв.м. Патент № 2726342.</p> <p style="text-align: center;">Агрофизический научно-исследовательский институт</p> <p>- приемы оптимизации водно-воздушного режима мелиорированных агроландшафтов и адаптации агротехнологий к почвенно-мелиоративным условиям; закономерности влияния агрофизических условий, удобрений и дренажа на продуктивность культур и полевого севооборота.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева</p> <p>- приемы возделывания и режимы орошения кормовой люцерны на выщелоченном черноземе лесостепной зоны Республики Ингушетия для получения урожая зеленой массы до 57,6 т/г и сена до 18,1 т/га при оптимизации удельных затрат воды на единицу производимой товарной продукции.</p> <p style="text-align: center;">Ингушский НИИСХ</p>
--	---

<p>146. Актуальные проблемы создания новых конструкций гидротехнических сооружений для гидромелиоративных систем в целях повышения эффективности работы и модернизации мелиоративного комплекса</p>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно обоснованные рекомендации по моделированию напряженно-деформированного состояния гидротехнических сооружений мелиоративных систем и их элементов для обоснования мер по устойчивому их функционированию. ФНЦ агроэкологии РАН - параметры восстановления дренажа с использованием в качестве засыпки песчано-гравийной смеси, применения выборочной укладки дополнительных дренажных линий под углом к существующим дренам и укладки нового дренажа при заиливаниях дренажных труб выше 30% на легких грунтах и выше 50% на тяжелых грунтах в Нечерноземье России; - способы реконструкции гидромелиоративных систем на бывших мелиорированных, длительно не используемых в производстве сельскохозяйственных землях, включающие сегментарную реконструкцию и организацию структурно-функциональных модулей гидромелиоративной системы, в хозяйствах Волгоградской области; - алгоритм формирования мероприятий по обеспечению безопасности и эксплуатационной надежности функционирования гидротехнических сооружений с использованием Сводов правил и Стандартов организации, применительно к сооружениям с длительным сроком эксплуатации и высокой степенью износа; - новые алгоритмы и компьютерные программы в составе программно-вычислительного комплекса, предназначенного для численного расчета гидрометрических сооружений в открытых руслах, с целью сокращения затрат машинного времени, повышения точности и расширения диапазона измерений существующих гидрометрических сооружений, повышения точности водоучета. 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>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно обоснованные рекомендации по моделированию напряженно-деформированного состояния гидротехнических сооружений мелиоративных систем и их элементов для обоснования мер по устойчивому их функционированию. ФНЦ агроэкологии РАН - параметры восстановления дренажа с использованием в качестве засыпки песчано-гравийной смеси, применения выборочной укладки дополнительных дренажных линий под

	<p>углом к существующим дренам и укладки нового дренажа при заилиениях дренажных труб выше 30% на легких грунтах и выше 50% на тяжелых грунтах в Нечерноземье России;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы реконструкции гидромелиоративных систем на бывших мелиорированных, длительно не используемых в производстве сельскохозяйственных землях, включающие сегментарную реконструкцию и организацию структурно-функциональных модулей гидромелиоративной системы, в хозяйствах Волгоградской области; - алгоритм формирования мероприятий по обеспечению безопасности и эксплуатационной надежности функционирования гидротехнических сооружений с использованием Сводов правил и Стандартов организации, применительно к сооружениям с длительным сроком эксплуатации и высокой степенью износа; - новые алгоритмы и компьютерные программы в составе программно-вычислительного комплекса, предназначенного для численного расчета гидрометрических сооружений в открытых руслах, с целью сокращения затрат машинного времени, повышения точности и расширения диапазона измерений существующих гидрометрических сооружений, повышения точности водоучета. <p style="text-align: right;">ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова</p>
Растениеводство Растениеводство, защита и биотехнология растений	
<p>148. Поиск, мобилизация и сохранение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей в целях изучения, сохранения и использования биоразнообразия форм культурных растений</p>	<p>В 2020 году объем мировой коллекции ВИР составил 326031 уникальный образец; сохранено в живом виде 355 тыс. единиц хранения семенных коллекций генетических ресурсов растений, в т. ч. 320 тыс. единиц - в контролируемых условиях; 35 тыс. единиц хранения коллекций генетических ресурсов многолетних культур в полевых условиях;</p> <p>В отчетном году проведено 7 экспедиций по территории Европейской части России, Северного Кавказа, Республика Якутия. Собрано более 500 образцов семян и посадочного материала и 324 листа гербария;</p> <ul style="list-style-type: none"> - увеличена российская коллекция генетических ресурсов растений на 3044 образца (2527 образцов - поступления после карантинной проверки, 517 образцов - собрано в экспедициях) различных сельскохозяйственных культур и их дикорастущих родичей из разных регионов России и зарубежья; - размножены 7320 образцов для поддержания всхожести семян; - произведена закладка 19664 единиц хранения генетических ресурсов растений на длительное хранение с учетом безопасного дублирования;

	<ul style="list-style-type: none"> - изучено 20738 образцов 116 основных сельскохозяйственных культур, в том числе - комплексно 7224 образца. Выявлено 2762 источника селекционно-ценных признаков (скороспелости, крупноплодности, урожайности, устойчивости к болезням и вредителям); - пополнен гербарий культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений ВИР 205 образцами в количестве 289 гербарных листов; - передано (оформлено, инсерировано и влито) в основной фонд 178 гербарных образцов (311 гербарных листа) (ФГБНУ ВИР); - БД ИПС «Гербарий ВИР» пополнен на 902 записи, в электронный формат переведено 1255 гербарных образцов; - обновлена beta-версия платформы для сбора данных ГРР отделов института, а также сторонних организаций. <p style="text-align: center;">ВИР</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведено экспедиционное обследование и сбор аборигенных форм кормовых растений в пойме реки Оки и притоках; собрано 110 образцов, представляющих 27 видов; - поддержан генофонд кормовых растений, насчитывающий 6799 единиц хранения представленный 215 видами; - на 160 единиц хранения пополнен компьютерно-информационный банк данных. Сформирован электронный банк данных физиолого-генетической коллекционной оценки образцов кормовых растений и их сородичей. Апробирована всхожесть коллекции кормовых растений с вакуумным типом хранения семян. <p style="text-align: center;">ВИК им. В.Р. Вильямса</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>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика микросателлитного анализа самоопыленных линий сахарной свёклы, позволяющая оценить константность селекционных линий в процессе создания исходных селекционных материалов, вести более строгий контроль гибридности, эффективно подбирать пары скрещивания для окончательной оценки по комбинационной способности; - система мультиплексного ПЦР-анализа для детекции фрагментов геномов А, В и С Brassica, обеспечивающая выявленные геном-специфичных фрагментов и определение геномного состава ряда селекционных образцов; - эффективная комплексная система для сравнительной оценки растений томата, различающихся по устойчивости к засолению, в условиях in vitro;

	<p>- молекулярные маркеры на аллельные варианты генов GRF-2A, GRF-2B и GRF-2D, а также маркер для мультиплексной ПЦР с одновременным определением аллельного состояния всех трёх генов. С помощью разработанных молекулярных маркеров определено аллельное состояние и выявлены гаплотипы генов GRF-2A, GRF-2B, GRF-2D и проведена оценка их влияния на массу 1000 зёрен;</p> <p>- молекулярно-генетические маркеры на промоторы генов глютенинов; проведен скрининг сортообразцов тритикале и выявлены три линии, несущие ген wbm. Установлено, что яровая гексаплоидная тритикале обладает широким разнообразием по составу высокомолекулярных субъединиц глютенинов. Наибольшее аллельное разнообразие выявлено по генам локусов Glu-1B, Glu-1R. Установлено, что в генотипах изученных образцов яровой тритикале идентифицированы аллели Glu-A1a, Glu-A1b и Glu-B1b, которые сопряжены с высокими хлебопекарными качествами;</p> <p>- хромосом-специфичные маркеры, которые позволяют идентифицировать хромосомы пырея в присутствии хромосом пшеницы, которые могут быть использованы в селекционном процессе как ПЦР-РВ маркеры для быстрого и дешёвого мониторинга наличия определённых хромосом пырея;</p> <p>- молекулярный маркер, позволяющий определить, наличие в растении аллель гена короткостебельности Ddw1, и является ли растение гомо- или гетерозиготным по этому аллелю, что используется в селекционном процессе.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИСБ</p> <p>- секвенированы маркерные последовательности ITS1-гена 5.8S рРНК-ITS2 у микровидов из агрегатов Avena sativa и A. Fatua.</p> <p style="text-align: center;">ВИР</p> <p>- получено 48 гаплоидных растений 5 гибридных комбинаций поколения F1, 1249 дигаплоидных семян 8 сортов и 11 гибридных комбинаций поколения F1 и F2; размножены семена 114 новых дигаплоидных линий 6 сортов мягкой пшеницы.</p> <p style="text-align: center;">НЦЗ им. П.П. Лукьяненко</p> <p>- полиплоидные растения у исходных форм межвидовых гибридов A. cereale L. × A. nutans L., A. cereale L. × A. fistulosum L. и полиплоидные растения чеснока у видов A. sativum L. и A. logicuspis Regel;</p> <p>- методика микроклонального размножения свеклы столовой в культуре in vitro;</p>
--	---

	<p>- методика оптимизации условий микроразмножения и получения оздоровленного материала флокса метельчатого.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦО</p> <p>- генетические паспорта 60-ти сортов льна-долгунца, 22-х - льна масличного и 8-и - конопли посевной, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ ЛК</p> <p>- приемы управления регенерационной способностью ягодных культур на этапе микроразмножения и криохранения.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ садоводства</p> <p>- технология депонирования при низких положительных температурах, позволяющая сократить количество субкультивирований на 3-5 пассажей в год, повысить адаптивность микрорастений ex vitro на 8-31%.</p> <p>- 9 хлоропластных пар праймеров, из которых 4 специфичны хлоропластному геному, D. lotus и 5 - D. Kakі для выявления различных гаплотипов в коллекции хурмы. С помощью этих праймеров были получены амплифицированные фрагменты размером 176-250 пн.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ СНЦ РАН</p> <p>- метод (технология) закрепления хозяйственно-полезных признаков в гибридных популяциях люцерны. Патент № 2711781.</p> <p style="text-align: center;">ВИК им. В.Р. Вильямса</p>
<p>150. Фундаментальные основы управления селекционным процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно ценными признаками продуктивности, устойчивости к био- и абиострессорам</p>	<p>На основе фундаментальных и приоритетных прикладных научных исследований предыдущих лет в 2020 году завершено создание 263 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>Озимая мягкая пшеница</p> <ul style="list-style-type: none"> - сорт Таврида обладает повышенной зимостойкостью и высокими засухоустойчивостью и жаростойкостью. Сорт полумкарликовый. Сочетает высокую стабильную урожайность (10,4 т/га) с высоким качеством зерна, относится к сильным пшеницам. Масса 1000 зерен в среднем 42,2 г., натура 812г/л. Содержание белка - 15,2%, сырой клейковины - 30,5%, объемный выход хлеба 743 мл, общая хлебопекарная оценка 4,3 балла; - сорт Эмма среднепоздний, короткостебельный, отличается высокой устойчивостью к полеганию, не осыпается при перестое. Зерновка крупная, масса 1000 зерен при благоприятном наливе достигает 55 г. Обладает иммунитетом к пыльной головне и бурой ржавчине, высокой устойчивостью к мучнистой росе. Устойчив к желтой ржавчине, умеренно устойчив к септориозу. Урожайность зерна - 9,6-11,6 т/га. Сорт формирует высококачественное зерно. Содержание белка - 14,4%, клейковины - 28,5%, сила муки 314 е.а., объемный выход хлеба 863 мл, общая хлебопекарная оценка 4,7 балла. - сорт Век среднеспелый, короткостебельный (90-100 см). Разновидность <i>lutescens</i>. Сорт обладает устойчивостью к осыпанию зерна при перестое на корню, легко обмолачивается. Отличается высокой морозостойкостью, засухоустойчив. Характеризуется иммунитетом к пыльной головне, высокой устойчивостью к мучнистой росе, устойчивостью к желтой и бурой ржавчинам, септориозу. Зерно высокого качества, содержание белка в зерне - 15,9%, сырой клейковины - 33,1%. Объем хлеба в среднем составляет 851 см³, общая хлебопекарная оценка - 4,4 балла. Средняя урожайность - 10,4 т/га; - сорт Арена скороспелый, короткостебельный (95-98 см), высокоустойчивый к полеганию, высоко морозостойкий, засухоустойчивый. Разновидность <i>lutescens</i>. На фоне искусственного заражения проявляет иммунитет к пыльной головне. Высоко устойчив к септориозу. Устойчив к бурой и желтой видам ржавчины. Урожайность - 9,8 т/га. По качеству зерна соответствует сильной пшенице; - сорт Самбек среднеспелый, полумкарликового типа, высокоустойчивый к полеганию, высоко морозостойкий, засухоустойчивый. Разновидность <i>lutescens</i>. На фоне искусственного заражения проявляет иммунитет к пыльной головне. Высоко устойчив к бурой ржавчине. Устойчив к септориозу и желтой ржавчине. Урожайность - 9,5 т/га. По качеству зерна соответствует сильной пшенице; - сорт Обоянка среднеспелый, среднерослый (95-105 см). Зерно среднего размера, полуудлиненной формы, красное, стекловидное. Средняя урожайность составила 8,9 т/га, максимальная урожайность 10,8 т/га. Имеет высокие технологические и хлебопекарные качества зерна. На фоне искусственного заражения не поражается пыльной головней,
--	--

	<p>высоко устойчив к бурой ржавчине, проявляет устойчивость к желтой ржавчине и септориозу. Засухоустойчивость и жаростойкость сорта повышенные;</p> <p>- сорт Хит среднеспелый, полукарликовый (80-95 см). Разновидность <i>lutescens</i>. Обладает устойчивостью к осыпанию зерна при перестое на корню, легко обмолачивается. Характеризуется иммунностью к пыльной головне, высокой устойчивостью к мучнистой росе и желтой ржавчине, устойчивостью к фузариозу колоса, септориозу и твердой головне. Зерно красное, полуудлиненной формы, стекловидное, высоконатурное, масса 1000 зерен в среднем составляет 42,4 г. Содержание белка в зерне - 15%, сырой клейковины - 27,6%. Объем хлеба в среднем составляет 748 см³, общая хлебопекарная оценка - 4,2 балла. Средняя урожайность - 10,9 т/га. Засухоустойчив, морозостойкость выше среднего уровня.</p> <p>Озимая твердая пшеница</p> <p>- сорт Цель среднеспелый, короткостебельный (98,0 см), разновидность <i>leucigum</i>. Устойчивость к полеганию высокая, засухоустойчивый. Отличается повышенной морозостойкостью, средняя урожайность 8,44 т/га, максимальный урожай 10,1 т/га. Показатели качества зерна и макарон высокие. Масса 1000 зерен 41,2-48,1 г., натура зерна 770-822 г/л. Содержание протеина в зерне 13,9 - 14,8%. Содержание клейковины в крупке 28,6-33,2%. Средняя общая оценка макарон 4,8 баллов. Высокоустойчив к желтой ржавчине и септориозу. Устойчив к мучнистой росе и бурой ржавчине;</p> <p>- сорт Бэлла среднеспелый, широкую экологическую пластичность сочетает с высокой продуктивностью, качеством зерна и макарон. Разновидность <i>leucigum</i>. Сорт короткостебельный (91,0 см). Средняя урожайность 8,17 т/га, максимальный урожай 12,74 т/га. Масса 1000 зерен 37,1-41,8 г, натура зерна 765-820 г/л. Содержание протеина в зерне 13,7-15,5%, клейковины в крупке - 25,8-33,0%. Средняя общая оценка макарон 4,9 баллов. Устойчивость к полеганию высокая. Морозостойкость повышенная. Высокоустойчив к септориозу, устойчив к желтой ржавчине и мучнистой росе.</p> <p>Пшеница шарозерная озимая</p> <p>- сорт Прайм среднеспелый, впервые созданный безостый сорт. Короткостебельный (90-100 см). Разновидность <i>rotundatum</i>. Обладает устойчивостью к осыпанию зерна при перестое на корню, легко обмолачивается. Отличается высокой морозостойкостью, засухоустойчив. Характеризуется иммунностью к пыльной головне, высокой устойчивостью к желтой ржавчине и септориозу, устойчивостью к бурой ржавчине, умеренной устойчивостью к мучнистой росе. Зерно красное, яйцевидной формы, стекловидное, высоконатурное, масса 1000 зерен в среднем 37,0 г. Зерно высокого качества. Среднее содержание белка в зерне</p>
--	--

	<p>16,2%, сырой клейковины 30,0%. Объем хлеба в среднем 707 см³, общая хлебопекарная оценка 4,3 балла. Максимальная урожайность - 10,9 т/га (ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко»).</p> <p>Яровая мягкая пшеница</p> <p>- сорт Кулич среднеспелый, короткостебельный (70-90 см). Средняя урожайность - 6,3 т/га, максимальная урожайность - 8,5 т/га. Содержание белка - 14,8-15,7%, клейковины - 27,0-28,9%. Общая хлебопекарная оценка 4,5 балла. Натура зерна 750-790 г/л, масса 1000 зёрен 30-33 грамма. Отличительной особенностью сорта Кулич является естественная жёлтая окраска мякиша хлеба, генетически обусловленная наличием пырейной транслокации. Сорт Кулич является носителем гена устойчивости к бурой ржавчине Lr 19, тесно сцепленного с геном устойчивости к стеблевой ржавчине Sr 25, эффективного против расы Ug 99. На фоне искусственного заражения сорт абсолютно не поражался пыльной головней. Обладает высокой устойчивостью к бурой, жёлтой и стеблевой видам ржавчины, септориозу и мучнистой росе. Засухоустойчивость и жаростойкость сорта повышенные;</p> <p>- сорт Данко скороспелый, короткостебельный (80-100 см). Средняя урожайность - 6,2 т/га. Имеет высокие технологические и хлебопекарные качества зерна. Содержание белка - 15,1-15,7%, клейковины 27,8-28,9%. Общая хлебопекарная оценка 4,5 балла. Натура зерна 770-806 г/л, масса 1000 зёрен 31-34 грамма. Высокоустойчив к мучнистой росе. Устойчив к жёлтой ржавчине и септориозу. Умеренно устойчив к бурой ржавчине и фузариозу колоса. Засухоустойчивость и жаростойкость сорта повышенные.</p> <p>Пшеница двуручка</p> <p>- сорт Вызов среднеспелый, короткостебельный в озимом посеве (95-105 см) и полукарликовый в яровом (70-80 см). Зерно среднего размера, полуудлиненной формы, красное, стекловидное. Сорт отличается высокой зерновой продуктивностью. Средняя урожайность 9,4 т/га, максимальная урожайность в осеннем посеве 10,9 т/га, при весеннем посеве - 9,7 т/га. Среднее содержание белка 14,2%, клейковины 27,2% в осеннем посеве. Максимальное количество белка и клейковины формирует при весеннем посеве - до 16,7% белка, клейковины до 32%. Общая хлебопекарная оценка 4,3-4,5 балла. Натура зерна 770-838 г/л, масса 1000 зёрен 32-38г. Устойчив к септориозу и твёрдой головне; умеренно устойчив к мучнистой росе. Засухоустойчивость и жаростойкость сорта повышенные, морозостойкость на уровне озимой пшеницы Безостая 1. В случае подмерзания вегетативной массы обладает хорошей регенерационной способностью (ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко»).</p> <p>Тритикале озимая</p>
--	--

	<p>- сорт Пахарь среднеспелый, короткостебельный (95-100 см), устойчив к полеганию. Средняя урожайность - 10,2 т/га. Зерно красное, удлиненное, масса 1000 зерен до 51,5 г, натура 698-728 г/л, содержание белка 11,9-13,0%. Морозостойкость повышенная. На фоне искусственного заражения показывает иммунитет к бурой и желтой ржавчине, мучнистой росе и пыльной головне. Устойчив к септориозу и твердой головне. Пригоден для использования на зернофураж, зеленый корм в зеленом конвейере, для приготовления сенажа, сена, гранул, брикетов;</p> <p>- сорт Глеб раннеспелый, короткостебельный, устойчив к полеганию. Зерно крупное, светло-красное, полуудлиненное, масса 1000 зерен 49-52 г, натура 690-760 г/л, содержание белка 11,4-13,0%. Морозостойкость выше средней. Высоко устойчив к твердой головне, устойчив к септориозу. Предназначен для использования на зернофураж. Может использоваться на выпечку печенья и хлеба по ржаной технологии, приготовлению спирта, для производства биоэтанола. Урожайность сорта: по занятому пару 9,3 т/га, пшенице 9,7, кукурузе на зерно 9,6, подсолнечнику 8,4 т/га.</p> <p>Тритикале яровая</p> <p>- сорт Явор среднеспелый, среднерослый (до 110 см), устойчивость к полеганию высокая, разновидность эритроспермум. Зерно удлиненное, красное, стекловидное, масса 1000 зёрен 40-44 г, натура до 766 г/л., содержание белка 13,5-14,5%. Засухоустойчивость, жаростойкость сорта высокие. Обладает высокой интенсивностью начального роста. Не поражается твердой и пыльной головней, мучнистой росой. Высоко устойчив к бурой, желтой ржавчине и септориозу. Устойчив к фузариозу колоса. Урожайность - 7,8 т/га. Предназначен для производства фуражного и продовольственного зерна;</p> <p>- сорт Хавр среднеспелый, среднерослый (до 110 см), устойчивость к полеганию высокая, разновидность эритроспермум. Зерно удлиненное, красное, стекловидное, масса 1000 зёрен 35-41 г, содержание белка 12,8-13,5%. Засухоустойчивость, жаростойкость сорта высокие. Обладает высокой интенсивностью начального роста. Абсолютно не поражается твердой и пыльной головней, мучнистой росой; проявляет высокую устойчивость к бурой ржавчине и септориозу; устойчив к желтой ржавчине; умеренно устойчив к фузариозу колоса. Урожайность 9,7 т/га. Предназначен для производства фуражного и продовольственного зерна.</p> <p>Тритикале шарозёрная озимая</p> <p>- сорт Шах среднеспелый, среднерослый (110-120 см), устойчив к полеганию, разновидность rotundatum. Отличается высокой морозостойкостью и засухоустойчивостью. Показывает</p>
--	--

	<p>иммунность к мучнистой росе и пыльной головне, высокую устойчивость к бурой и желтой ржавчинам, септориозу, устойчивость к твердой головне. Зерно красное, масса 1000 зёрен в среднем 40 г, яйцевидной формы, натура достигает 775 г/л. Зерно высокого качества, содержание белка - 16,1%, а сырой клейковины 31,0%. Хлебопекарные качества хорошие. Объём хлеба может достигать 740 мл, при общей хлебопекарной оценке 4,5 балла. Средняя урожайность 10,4 т/га, максимальная - 12,4 т/га.</p> <p>Ячмень озимый</p> <ul style="list-style-type: none"> - сорт Титан получен в результате скрещивания сортов, подобранных по принципу морфо-биологической контрастности и эколого-географической отдаленности. Максимальная продуктивность 10,2 т/га получена в условиях засухи 2020 года (+1,5 т/га). - сорт Дебютный среднеспелый, характеризуется более плотной, в сравнении с сортом Валдин 765, метелкой. Имеет высокую устойчивость к поражению корневыми гнилями и несколько более высокую толерантность к подкислению почвы, чем стандарт Валдин 765. Это позволяет возделывать сорт по зерновому предшественнику, а также на тяжелых кислых почвах. Средняя урожайность составила 4,1 т/га. - гибрид кукурузы Витязь МВ раннеспелый (ФАО 170) (95-100 суток). Растение среднерослое (185-200 см), некустящееся, хорошо облиственное (14-15 листьев), с высоким прикреплением нижнего хозяйственно-годного початка (65-70 см). Початок средний (120-130 г), слабоконусовидной формы, длиной 16-18 см, рядов зерен 14-16, стержень початка красный, выход зерна при обмолоте 76-78%. Зерно зубовидное, желтое, масса 1000 семян 230-240 г. Средняя урожайность зерна составила 4,37 т/га, средняя урожайность зеленой массы - 25,0 т/га. Характеризуется высокой устойчивостью к полеганию и ломкости стебля, засухоустойчив, устойчив к поражению пыльной, пузырчатой головней и южным гельминтоспориозом, слабо поражается стеблевыми гнилями. <p>НЦЗ им. П.П. Лукьяненко</p> <ul style="list-style-type: none"> - сорт Рать среднеспелый. Характеризуется повышенной морозостойкостью и зимостойкостью, высокой засухоустойчивостью. Высота растений 88-95 см, устойчивость к полеганию высокая. Средняя урожайность составляет 10,6 т/га. По качеству сорт соответствует сильным пшеницам. Натура зерна - 811 г/л, содержание сырой клейковины - 28,0%, содержание белка - 14,1%, сила муки - 304 е.а., объемный выход хлеба - 870 мл. Устойчив к бурой и желтой видам ржавчины, мучнистой росе, септориозу листьев. Высоко устойчив к желтой ржавчине и мучнистой росе.
--	--

НЦЗ им. П.П. Лукьяненко», Курский ФАНЦ

- сорт Орловская 32 среднеранний (283-291 суток), разновидность *lutescens*. Стебель средней толщины, прочный, высота растений 73-87 см. Масса 1000 зерен 40-45 г, натура зерна 762-780 г/л. Содержание сырой клейковины в зерне - 23,1-25,6%, сырого протеина - 13,4-14,2%. Хлебопекарные качества хорошие. Средняя урожайность составляет 7,1 т/га, максимальная урожайность - 7,9 т/га. Характеризуется высокой устойчивостью к полеганию, засухоустойчивостью. Устойчивость к болезням выше стандарта сорта Скипетр.

ФНЦ ЗБК

- сорт Эллада среднеспелый, разновидность - *leucurum*. Короткостебельный (82,4 см), устойчив к полеганию - 4,6 балла. Обладает высокой засухоустойчивостью в период налива и созревания зерна. Слабо поражается бурой ржавчиной, мучнистой росой. Высокопродуктивный сорт, средняя урожайность в посевах по сидеральному пару - 9,56 т/га, максимальная урожайность - 12,87 т/га. Зерно крупное (масса 1000 зерен 46,0 г), стекловидное, янтарно-светлое. Реологические свойства теста и качество макарон хорошие, сорт для макаронно-крупяного использования;

- сорт Хризолит - средняя урожайность - 9,6 т/га. Сорт с хорошо озерненным колосом (среднее число зерен в колосе 38,4 шт.), высокой стекловидностью зерна - 89%, содержанием белка (14,49%) и клейковины (28,5%). Качество зерна соответствует требованиям ГОСТ на твердую пшеницу, цвет макарон желтый (4,7 балла), реологические свойства теста хорошие: оценка фаринограммы - 6 баллов.

АНЦ «Донской»

Яровая твердая пшеница

- сорт Фея среднеспелый, относится к разновидности *subsp. expansum* Vav., var. *gordeiforme*. Обладает высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к фузариозу колоса, засухе, листовым пятнистостям, хорошо приспособлен для выращивания в условиях применения интенсивных технологий возделывания. Урожайность 5,59 - 6,15 т/га. Зерно имеет высокую массу 1000 зерен 50 г, стекловидность 83,6%, высокое содержание сырого протеина и клейковины, характеризуется отличными показателями качества крупы и каши.

ФНЦ ЗБК совместно с СамНЦ РАН

	<p>- сорт Омский лазурит среднеспелый. Средняя урожайность по чистому пару 4,75 т/га. Формирует крупное зерно с массой 1000 зерен 42,5 г. Сорт не осыпается, относительно устойчив к полеганию, значительно устойчивее стандарта к бурой, стеблевой ржавчине. Цвет сухих макарон оценивается в 3,6 балла, вареных - 3,7 балла.</p> <p>- сорт Омская крепость среднеспелый, задерживает развитие патогенов бурой и стеблевой ржавчины, характеризуется средней резистентностью к мучнистой росе, пыльной и твердой головне, устойчив к полеганию. Сорт обладает повышенной урожайностью (5,72 - 6,49 т/га) и формирует высококачественное зерно. Натура зерна - 756 г/л, масса 1000 зёрен - 39,1 г., содержание сырой клейковины - 30,1%, белка - 14,5%, сила муки - 433 е.а., объём хлеба - 863 см³, общая хлебопекарная оценка - 4,0 балла.</p> <p style="text-align: center;">«Омский АНЦ»</p> <p>- сорт Безенчукский подарок среднеспелый. Отличается устойчивостью к засухе и высоким температурам. Имеет высококачественную клейковину. Показатель SDS седиментации - 49,0 мл, что соответствует требованиям мирового рынка. Средняя урожайность по чистому пару составила 2,3 т/га, максимальная урожайность - 4,2 т/га. Приспособлен к широкому диапазону условий среды и предназначен для выращивания продовольственного зерна в степной и лесостепной зонах Среднего Поволжья и производства из него высококачественных макаронных изделий.</p> <p style="text-align: center;">Самарский НИИСХ - филиал СамНЦ РАН</p> <p>- сорт Марфа устойчив к полеганию, высота 85-95 см. Потенциал урожайности на уровне 7,5-8,0 т/га. Отличается высокой озерненностью колоса и массой зерна с колоса. Качественные показатели на уровне ценной пшеницы (ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка»);</p> <p>- сорт Памяти Коновалова среднеранний (85-88 суток). Разновидность <i>uralicum</i>. Зерно полуокруглое, средней крупности, у основания голое. Масса 1000 зерен 38,6-41,1 г, натура зерна 745-779 г/л. Содержание сырой клейковины в зерне - 23,6%, сырого протеина - 14,2%. Хлебопекарные качества хорошие. Средняя урожайность - 5,2 т/га, максимальная урожайность 5,6 т/га. Характеризуется высокой устойчивостью к полеганию, засухоустойчивостью. Устойчивость к болезням выше стандарта.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ ЗБК совместно с РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева</p> <p>- сорт Ишимская 12 среднеранний, характеризуется полевой устойчивостью к стеблевой ржавчине, имеет среднюю восприимчивость к пыльной головне и слабое поражение твердой</p>
--	---

	<p>головней. Средняя урожайность 5,26 т/га, максимальная 6,76 т/га. Показатели качества зерна: натура зерна достигала 774 г/л, масса 1000 зёрен - 37,0 г., стекловидность - 49%, содержание сырой клейковины - 25,2%, белка - 13,95%, сила муки - 247 е.а., объём хлеба - 940 см³, общая хлебопекарная оценка - 4,2 балла.</p> <p style="text-align: center;">«Омский АНЦ», ООО «Опеновское»</p> <p style="text-align: center;">Ячмень яровой</p> <p>- сорт Любояр среднеспелый сорт (84-87 суток), разновидность nutans. Высота растения средняя. Средняя урожайность 6,28 т/га, максимальная урожайность 8,34 т/га. Обладает высокой технологичностью возделывания, хорошо кустится, к уборке формирует выровненный продуктивный стеблестой. Содержание белка в зерне от 10,7 до 11,9%. Зерно выровненное, стекловидность средняя, масса 1000 зерен - до 53,4 г. Прорастаемость через 120 часов 97,8-99,2%. Пленчатость - 8,2-8,5%. Характеризуется высокой адаптивностью к различным условиям возделывания. Слабовосприимчив к поражению пыльной головней, сетчатой, темно- бурой и стеблевой ржавчинами, мучнистой росой.</p> <p style="text-align: center;">Овёс</p> <p>- сорт пленчатого овса Битюг отличается стабильным урожаем, средняя урожайность составила 3,24 т/га. Устойчив к пыльной головне и полеганию. Используется на фуражные цели. Содержание белка 11,7%, пленчатость 26%, масса 1000 зерен 36,2 г;</p> <p>- сорт голозерного овса Грива раннеспелый. Высоко устойчив к пыльной головне. Средняя урожайность 3,07 т/га. Зернофуражное и кормовое-укосное использование. Содержание белка 12,3%, натура 588 г/л, масса 1000 зерен 24,4 г.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ «Немчиновка»</p> <p>- сорт голозерного ячменя Ручей среднеспелый, разновидность Var. viride Vav. et Orl., с урожайностью 4,9-7,0 т/га, крупнозёрный, масса 1000 зерен 54-56 г, низкорослый, устойчив к полеганию, прорастанию зерна в колосе и осыпанию, содержание сырого протеина в зерне 15%.</p> <p style="text-align: center;">СФНЦА РАН</p> <p>- сорт Боярин среднеспелый (80-97 суток), зернофуражного использования, высокоурожайный (до 6,15 т/га). Формирует высокопродуктивный стеблестой за счет хорошей выживаемости и кустистости растений. Новый сорт имеет прочную соломинку,</p>
--	---

характеризуется высокой устойчивостью к полеганию. В естественно-провокационных условиях среднеустойчив к сетчатой пятнистости; при искусственном заражении - устойчив к полосатой пятнистости.

ФАНЦ Северо-Востока

- сорт ярового овса Дальневосточный золотой - вегетационный период составляет 88 суток. Обладает высокой зерновой продуктивностью. Максимальная урожайность - 11,8 т/га. Урожайность зеленой массы - 9,0 т/га. В почвенно-климатических условиях региона сорт формирует высококачественное зерно. Масса 1000 зерен - 34-39 г. Содержание белка в зерне - 12,7-13,4%. Генотип слабовосприимчив к поражению основными болезнями зерновых культур, характеризуется полевой устойчивостью к пыльной головне, гельминтоспориозным пятнистостям и бурой ржавчине (поражение 0-10%).

ДВ НИИСХ (ХФИЦ ДВО РАН).

Рис

- сорт Фрегат среднеспелый, вегетационный период 114 - 119 суток. Ботаническая разновидность var. italica Alef. Высота растения 81,1- 88,0 см. Озернённость метёлки - 103 - 169 колосков, плотность - 7-10 колосков на 1 см длины. Масса 1000 зёрен 27,0 - 28,0 г, пленчатость 18,4 - 18,7%, стекловидность 77 - 99%. Общий выход крупы 72,1 - 72,2%, содержание целого ядра в крупе 93,0 - 95,0%. Крупа белая, при варке образует полурассыпчатый гарнир с хорошими вкусовыми качествами. Зерновка полуокруглая с отношением длины к ширине (l/b) 1,9 - 2,1. Сорт устойчив к полеганию, пригоден к механизированной уборке, не осыпается, при этом хорошо обмолачивается. Возможна уборка прямым комбайнированием. Устойчивость к пирикулярриозу средняя. Урожайность - 8,0 - 9,0 т/га;

- сорт Рубикон среднеспелый (117 суток), безостый, относится к виду *Oryza sativa* L. Высота растений 82 см. Озернённость метелки в среднем 188 шт., стерильность - 5,5%. Зерно удлиненной формы, средней крупности. Отношение длины к ширине (l/b) - 2,4. Масса 1000 зерен 29,2 г. Выход крупы 72,6%, в том числе целого ядра 80,9%. Крупа и каша белая, рассыпчатая, с хорошими кулинарными и вкусовыми показателями. В полевых условиях не поражается пирикулярриозом, при искусственном заражении - среднеустойчив. В отличие от других сортов растения Рубикона имеют эректоидные листья, прижатые к стеблю, что позволяет выращивать его при повышенном загущении. Устойчив к полеганию, не осыпается, но обмолачивается легко. Урожайность 9,25 т/га (с высокой стабильностью по годам);

	<p>- сорт Полюс 5 среднепозднеспелый (121 сутки), относится к виду <i>Oryza sativa</i> L., высота растений 90 см. Метелка длинная (17-18 см), поникающая, цветковые чешуи соломенно-желтого цвета, со слабым опушением, без остей. Озернённость метелки в среднем 194 шт., стерильность 5,5%. Зерно удлинённой формы, средней крупности. Отношение длины к ширине (l/b) - 2,4. Масса 1000 зерен 28,5 г. Выход крупы в среднем 73,2%, в том числе целого ядра 80,9%. Крупа и каша белая, рассыпчатая, с хорошими кулинарными и вкусовыми показателями. Урожайность - 9,42 т/га. Устойчивость к пирикулярриозу: в полевых условиях не поражается, при искусственном заражении - среднеустойчив. Растения Полюс 5 имеют эректоидные листья, прижатые к стеблю. Сорт высокоустойчив к полеганию, не осыпается, но обмолачивается легко;</p> <p>- сорт Диалог среднеспелый (116-118 суток), ботаническая разновидность <i>Oryza sativa</i> L., subsp. <i>Japonica</i>, var. <i>italica</i> Alef. Высота растений 90-98 см. Стебель, прочный, средней толщины, устойчив к полеганию. Метёлка наклонная, среднеразвесистая, плотная (колосков 11-12 шт./см), длиной 17-18 см. Общее количество колосков - 192 шт. Пустозёрность - 11-13%. Зерновка полуудлинённая (l/b - 2,0-2,1) без остей, соломенно-желтого цвета. Масса 1000 зёрен при влажности 14% составляет 30,5-31,0 г, плёнчатость - 19,6%; стекловидность - 93%; общий выход крупы - 70,8%; содержание целого ядра в крупе - 85,7%. Каша белая, полурассыпчатая, хорошего вкуса. К пирикулярриозу среднеустойчив при искусственном заражении с интенсивностью развития болезни 37,0%. На естественном фоне поражение пирикулярриозом не наблюдалось. Холодоустойчивость 4 балла. Устойчивость к полеганию высокая. Не осыпается, но легко обмолачивается. Урожайность 8,0-12,0 т/га.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ риса</p> <p>- сорт Кармелит среднеспелый (105-112 суток), разновидность <i>nigro-apiculata</i> Gust., Растения среднерослые, высотой до 90 см. Компактные, прямостоячие метелки длиной 17 см несут в среднем 120 зерен длиной 7 мм, шириной 4 мм (индекс зерна 1,7). Зерновка округлая, средней крупности, масса 1000 зерен - 30,5 г, стекловидность - 95-96%, трещиноватость - 16%, пленчатость - 17%, выход крупы - 67-71%. Средняя урожайность сорта - 6,4 т/га.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки</p> <p style="text-align: center;">Кукуруза</p> <p>- гибрид кукурузы Пятигорье раннеспелый (ФАО 170), зернового и силосного направления использования. Растения высотой 190-200 см, высота прикрепления початка 75-80 см.</p>
--	--

	<p>Стебель ровный, по толщине средний. Початок слабо-конической формы длиной 18-20 см. Ножка початка короткая. Стержень початка красный. Число рядов зёрен 16-18. Масса 1000 зёрен 250 г. Урожайность составила 5,6 т/га. Гибрид устойчив к стеблевым гнилям, пузырчатой головне и повреждению кукурузным стеблевым мотыльком. Засухоустойчивость гибрида хорошая.</p> <p>ВНИИ кукурузы совместно с ООО СП ССК «Кукуруза»</p> <p>- гибрид кукурузы Воронежский 130 МВ раннеспелый (ФАО 130), предназначен на зерно и силос. Растения средней высоты (210-240 см), некустящиеся. Початок слабо-конической формы длиной 16-18 см. Урожайность 6,68 т/га. Масса 1000 зерен 270-290 г. Выход зерна при обмолоте сырых початков составляет 83-84%. Основное преимущество - раннее созревание и пониженная уборочная влажность зерна. Устойчивость к полеганию, холодостойкость гибрида хорошая. В естественных условиях устойчив к поражению пузырчатой и пыльной головней, болезнями початков и повреждению кукурузным стеблевым мотыльком;</p> <p>- гибрид кукурузы Воронежский 192 СВ раннеспелый (ФАО 190). Растения высокорослые (250-280 см), некустящиеся. Початок слабо-конической формы длиной 18-20 см. Урожайность составила 9,22 т/га. Масса 1000 зерен 240-260 г. Выход зерна при обмолоте сырых початков составляет 84-85%. Основное преимущество - высокий потенциал зерновой продуктивности в раннеспелой группе. Устойчивость к полеганию, холодостойкость и засухоустойчивость гибрида хорошая. В естественных условиях устойчив к поражению пузырчатой и пыльной головней, болезнями початков и повреждению кукурузным стеблевым мотыльком;</p> <p>- гибрид кукурузы Машук 505 - среднепоздний (ФАО 500), универсального направления использования. Урожайность 8,4 т/га. Устойчив к прикорневому полеганию и ломкости стебля ниже початка при перестое и поражению пузырчатой головней. Высота растений 205-225 см, прикрепление початка 95-100 см.;</p> <p>- гибрид кукурузы Машук 320 среднеспелый (ФАО 350), универсального направления использования. Урожайность 7,0-8,4 т/га. Устойчив к прикорневому полеганию и ломкости стебля. Высота растений 210-230 см, прикрепление початка 75-85 см;</p> <p>- гибрид кукурузы Белозерный 305 среднеспелый (ФАО 300), пищевого направления использования. Высокоурожайный гибрид (средняя урожайность составила 7,1 т/га), устойчив к прикорневому полеганию и ломкости стебля ниже початка при перестое и</p>
--	---

	<p>поражению пузырчатой головней. Высота растений 230-250 см, прикрепление початка 90-95 см.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ кукурузы</p> <p style="text-align: center;">Соя</p> <p>- сорт Лучистая скороспелый (105-107 суток), предназначен для возделывания в зоне с суммой активных температур 1800-2000^оС. Потенциальная урожайность 3,12 т/га, содержание в семенах белка 39,8%, жира 20,8%. Сорт устойчив к распространенным в регионе патогенам, переувлажнению и полеганию, отличается повышенной фотосинтетической активностью листового аппарата. Рубчик цвета семени позволяет рекомендовать сорт для переработки на пищевые цели;</p> <p>- сорт Тисей среднеспелый (112 суток), предназначен для возделывания в зоне с суммой активных температур 1900-2600^оС. Имеет высокую потенциальную урожайность - 3,45 т/га. Высокобелковый сорт - содержание в семенах белка до 41,0%, жира - до 19,3%. Сорт устойчив к болезням и вредителям, переувлажнению, относительно устойчив к полеганию</p> <p style="text-align: center;">ВНИИ сои</p> <p>- сорт Саяна - вегетационный период на широте 45° составляет 100-101 суток, на широте 52° - 114-115 суток, на широте 53° - 126 суток. Высота растений в Краснодаре 71-84 см, в Иркутской обл. - 85-111 см. Средняя урожайность составила 2,08 т/га. Масса 1000 семян 120-150 г. Содержание белка в семенах 40-43%; содержание масла 21-23%. Отличается повышенной холодоустойчивостью - прорастает при температурах почвы 6-8 °С, в фазе всходов выдерживает заморозки до -5 °С. Это позволяет высевать сорт в более ранние сроки на широтах до 54-55° в европейской части Российской Федерации и Западной Сибири, выращивать сорт в условиях Восточной Сибири на широтах до 53°, в том числе на многолетнемерзлотных почвах;</p> <p>- сорт Грея - вегетационный период составляет 112-115 суток. Высота растений 73-90 см. Средняя урожайность - 1,96 т/га. Масса 1000 семян 140-160 г. Содержание белка в семенах 44-46%, при формировании бобов в засушливых условиях, в фазу налива семян, содержание белка может возрасти до 47-48%. Содержание масла 17-19%. Хорошо отзывается на увлажнение. К засушливым условиям произрастания сорт Грея менее устойчив и может сформировать пониженный урожай семян;</p>
--	---

	<p>- сорт Триада - вегетационный период составляет 113-117 суток. Высота растений 105-120 см. Обладает пониженной реакцией на длину дня. Средняя урожайность составила 2,78 т/га. Масса 1000 семян 150-180 г. Содержание белка в семенах 40-41%, содержание масла 20-22%. Отличается наличием в геноме триады генных комплексов, кодирующих хозяйственно ценные признаки: повышенную засухоустойчивость за счёт высокорослости и глубокой корневой системы; повышенную холодо- и морозоустойчивость за счёт увеличенной доли криоколлоидов в цитоплазме тканей; пониженную реакцию на укороченную длину дня.</p> <p>Масличные культуры</p> <p>- сорт масличного льна Ы 220 (вегетационный период 88 суток) обладает тремя хозяйственно ценными для масличного льна признаками: полной устойчивостью ко льноутомлению при выращивании в короткоротационных севооборотах и при монокультуре; высокой полевой устойчивостью к фузариозному увяданию; пониженным (23,6%) содержанием линоленовой кислоты в масле, обеспечивающим повышенную устойчивость масла к окислению в сравнении с обычными сортами. Средняя урожайность составила 2,42 т/га, масса 1000 семян - 6,05 г, содержание жира в абсолютно сухих семенах 44,4%;</p> <p>- гибрид подсолнечника Тайзар среднеранний, обладает высокой урожайностью (3,51 т/га), устойчивостью к заразице (расы А-Г) и возбудителю ложной мучнистой росы (расы 330, 710, 730, 334 и 734), толерантностью к фомопсису. Сбор масла составил 1,64 т/га. Гибрид Тайзар предназначен для выращивания в регионах с распространением новых вирулентных рас заразицы;</p> <p>- сорт подсолнечника кондитерского типа Аладдин среднеранний (97-99 суток), крупноплодный, средняя урожайность - 3,51 т/га. Основное отличие нового сорта - устойчивость к гербицидам имидазалиновой группы, высокая продуктивность, толерантность к основным расам заразицы и ложной мучнистой росы, повышенный уровень автофертильности. Пригоден для выращивания по технологии Clearfield. Семянки крупные, хорошо выполненные. Масса 1000 семян при густоте стояния 40 тыс. растений на гектаре колеблется в пределах 110 г, при густоте стояния 25-30 тыс. растений масса 1000 семян - более 130 г. Масличность составляет 45,7%. Параметры лузжистости находятся в пределах 29-31%;</p> <p>- гибрид рапса озимого Дебют среднеранний, высокопродуктивный, отличается высокими темпами роста и развития в осенний и весенний периоды вегетации. Характеризуется выравненностью растений, дружностью цветения и созревания, технологичностью в уборке. Урожайность - 5,14 т/га. Обладает высокими уровнями зимостойкости и устойчивости к</p>
--	---

	<p>полеганию. Отзывчив на высокий агрофон. По урожайности семян гибрид Дебют превысил стандарт сорт Лорис на 0,71 т/га (16%), по сбору масла на - 0,29 т/га (15%);</p> <p>- сорт озимого рапса Оливин - достоинством его является уникальный жирно-кислотный состав масла. Содержание олеиновой кислоты составляет 79,7%, что на 13,8% выше, чем у стандарта. Сорт содержит в составе масла на 3,1% меньше линоленовой кислоты, что делает его более оксистабильным. Средняя урожайность составила 4,0 т/га. Характеризуется выравненностью растений, дружностью цветения и созревания. Отличительной особенностью по сравнению со стандартом является более продолжительный (на 9 суток) вегетационный период. Новый высокоолеиновый сорт устойчив к полеганию и к поражению фомозом.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта</p> <p>- сорт Луция - раннеспелый (87-99 суток), урожайный (3,1-3,9 т/га), с высоким содержанием сырого протеина (39,7-41,3%), жира (20,6-21,8%), устойчив к полеганию и осыпанию, пригоден к механизированной уборке, отличается слабым поражением септориозом (1,8-2,6%) и корневыми гнилями (1,2-7,6%).</p> <p>ОП г. Пенза ФНЦ ЛК совместно с Чувашским НИИСХ - филиалом ФАНЦ Северо-Востока</p> <p style="text-align: center;">Зернобобовые и крупяные</p> <p>- сорт гороха посевного Красноярский 20. Основным достоинством является высокая устойчивость к полеганию. Улучшение технологичности также определяется неосыпаемостью семян, усатым типом листа, равномерным и быстрым созреванием бобов. Максимальная урожайность - 4,6 т/га.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН</p> <p>- сорт гороха Средневолжский 2 среднеспелый, обладает устойчивостью к полеганию, раскрытию бобов, более высокой устойчивостью к засухе, болезням по сравнению с сортами этой группы. Урожайность составила 3,39 т/га. Содержание белка не стабильно, снижается в стрессовых условиях. Сорт характеризуется выполненными бобами, число семян в бобе в среднем достигает 4,1, имеет мелкие семена, масса 1000 семян по годам варьирует в пределах 170,6-190,0 г. Рекомендуется на зерновое использование в кормовых и продовольственных целях.</p>
--	---

	<p>- сорт гороха Салават соответствует требованиям к ценным по качеству сортам. Урожайность составила 3,08 т/га. Имеет крупные семена, масса 1000 семян по годам колеблется от 237,7 до 270,07 г кулинарные свойства характеризуются хорошей дружной разваримостью, ярко-желтым цветом каши с однородной рассыпчатой консистенцией.</p> <p>ТатНИИСХ - обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН</p> <p>- горох полевой Вятич среднеспелый (74 суток). Масса 1000 семян 140-170 г. Средняя урожайность зерна - 3,65 т/га, максимальная 6,19 т/га, зелёной массы - 32,2 и 41,7 т/га соответственно, сухой массы - 5,67 и 7,87 т/га соответственно. Содержание белка в зерне 18,7-23,1%, в сухой массе 11,4-17,2%. Отмечена восприимчивость к бледнопятнистому и средняя устойчивость к тёмнопятнистому аскохитозу при оценке бобов и листьев. По семенам отмечена средняя устойчивость к аскохитозу.</p> <p>Фалёнская селекционная станция - филиал ФАНЦ Северо-Востока</p> <p>- сорт ярового рапса Светозар - средняя урожайность семян - 2,8 т/га; сорт созревает на 3-4 дня раньше стандарта. Отличается устойчивостью к полеганию и растрескиванию стручков. Длина стручка 6,2-6,5 см, длина носика 0,7-0,9 см. Семена отличаются темно-брусничной окраской. Сорт сочетает высокое содержание жира и протеина, отличается наличием длинноцепочечных жирных кислот C20:5 из класса омега-3, дружным и равномерным созреванием, устойчивостью к растрескиванию стручков.</p> <p>ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</p> <p>Картофель</p> <p>- сорт Флагман среднеспелый, столового назначения. Сорт устойчив к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематод. Относительно устойчив к фитофторозу по ботве и клубням, устойчив к ризоктониозу и парше обыкновенной. Потенциальная урожайность 50-60 т/га, крупноклубневый и высокоурожайный, содержание сухих веществ 14-16%, масса товарного клубня 100-120 г, вкус хороший. Клубни отличаются высокой товарностью и лёжкостью в период зимнего хранения.</p> <p>- сорт Армада среднеранний, пригоден для получения ранней продукции. Устойчив к раку и к золотистой цистообразующей картофельной нематод. Относительно устойчив к фитофторозу по ботве и клубням, устойчив к парше обыкновенной. Потенциальная урожайность 45-55 т/га, многоклубневый и высокоурожайный, содержание сухих веществ</p>
--	---

	<p>20-22%, масса товарного клубня 120-130 г, вкус отличный. Клубни отличаются высокой товарностью и лёжкостью в период зимнего хранения.</p> <p style="text-align: center;">«ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха»</p> <p>- сорт Аляска среднеспелый, потенциальная урожайность 45-54 т/га; крахмалистость 15-21%; вкусовые качества 4,2-4,8 балла; сохраняемость клубней 98-99%; содержание витамина С - 32,2 мг%; содержание протеина - 3,35%; содержание сахаров - 0,35%. Устойчив к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематодой. Отличается высокой устойчивостью к фитофторозу по ботве. Слабо поражается паршой обыкновенной. Клубни удлиненно-овальные, красные; мякоть кремовая, нетемнеющая при варке.</p> <p>- сорт Захар среднеспелый, интенсивного типа, обладающий высоким потенциалом урожайности (55-60 т/га), устойчивый к раку, золотистой картофельной нематодой, альтернариозу. Клубни картофеля обладают высокими вкусовыми качествами, питательной ценностью (содержание крахмала - 14-17%).</p> <p style="text-align: center;">Уральский ФАНИЦ УО РАН</p> <p>- сорт Томичка ранний, клубни средние, овальной формы, окраска кожуры желтая, мякоти - желтая, количество клубней в гнезде до 20 шт.; продолжительный период покоя. Ранний урожай - 15, 0 т/га, конечная урожайность - 47,0 т/га. Содержание крахмала - 14-16%. Вкусовые качества - хорошие. Кулинарный тип А. Устойчив к раку и золотистой картофельной нематодой. Обладает высокими потребительскими качествами с товарностью клубней 98%. Устойчив к фузариозному увяданию и альтернариозу, среднеустойчив к фитофторозу.</p> <p style="text-align: center;">СФНЦА РАН</p> <p style="text-align: center;">Технические культуры</p> <p>- гибрид сахарной свёклы РМС 137 - диплоидный раздельноплоидный гибрид на МС основе урожайного направления. Средняя урожайность гибрида - 71,6 т/га, сахаристость 16,45%, сбор сахара 11,38 т/га. Корнеплод гибрида имеет овально-коническую форму, обладает высокими хозяйственно-ценными признаками;</p> <p>- гибрид сахарной свёклы РМС 503 создан на основе ЦМС урожайно-сахаристого направления. Средняя урожайность гибрида - более 50 т/га при сахаристости 20,1%. Гибрид имеет ширококоническую форму корнеплода, пучковый характер листовой розетки. Не</p>
--	---

	<p>поражается вирусной мозаикой, устойчив к фузариозному увяданию и цветущности. Обладает высокой энергией первоначального роста, всхожесть семян - 98%. Засухоустойчив, отзывчив на интенсивную технологию возделывания.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова</p> <p>- гибрид сахарной свеклы Львовский МС 17 - диплоидный односемянный гибрид на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления. Средняя урожайность гибрида - 41,3 т/га, сахаристость - 17,0%, сбор сахара 6,98 т/га. Характеризуется высокой устойчивостью к комплексу биотических и абиотических стресс-факторов в период вегетации, отличается высокотехнологичной формой корнеплода, позволяющей существенно сократить потери урожая в процессе механизированной уборки; имеет хорошие технологические свойства, обладает высокой устойчивостью к кагатной гнили, цветущности, отзывчив на интенсивные технологии возделывания.</p> <p style="text-align: center;">Львовская опытно-селекционная станция» - филиал «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова</p> <p style="text-align: center;">Кормовые культуры</p> <p>- сорт клевера гибридного Новатор среднеспелый. Вегетационный период до первого укоса 37-47 дней, до созревания семян - 112-120 дней. Зимостойкость 90,0-99,8%. За вегетационный период формирует 2-3 укоса зеленой массы. Урожайность зеленой массы 31,1-66,4 т/га, сена 6,73-14,6 т/га, семян - 130-150 кг/га. Облиственность по укосам 51-68%. Верхняя часть травостоя более облиственная. Содержание сырого протеина в сухом веществе по укосам 169-223 г/кг, сырой клетчатки - 139-275 г/кг. Масса 1000 семян 0,9-1,5 г. Твердосемянность в годы с достаточным увлажнением до 15%, в засушливые, жаркие годы до 40%;</p> <p>- сорт овсяницы луговой Славянка среднеспелый, отличающийся высокой продуктивностью в травосмесях; повышенной семенной продуктивностью (в среднем 0,53 т/га) и отзывчивостью на повышение агрофона. Урожай сена в среднем - 2,8 т/га. Отличается более короткими вегетативными побегами, увеличенным содержанием протеина (до 13,7%) и его сбора с единицы площади (до 1,5 т/га). Сорт более устойчив к гельминтоспориозу, чем стандарт;</p> <p>- сорт люцерны изменчивой Агния ВИК создан с использованием биотехнологий сопряженной растительно-микробной симбиотической селекции. Рекомендуются для возделывания в одновидовых посевах и травосмесях на слабо- и средне окультуренных почвах (рН 4,6-5,5 и выше).</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</p> <p>- сорт клевера лугового Ассоль - продолжительность вегетационного периода от весеннего отрастания до первой укосной спелости - 68 суток, от первого до второго укоса - 50, до созревания – 114 суток. Зимостойкость 97%. Средняя урожайность зеленой массы за два укоса - 45,1 т/га, сухого вещества - 89,2 ц/га, семян - 1,67 ц/га. Максимальная урожайность: зеленой массы за два укоса - 81,8 т/га, семян - 2,99 ц/га. Содержание протеина 14,9%. Отличается устойчивостью к мучнистой росе и фузариозу.</p> <p style="text-align: center;">СФНЦА РАН</p> <p>- сорт яровой вики Тулунский уголёк, разновидность вариабилис, вегетационный период 80 суток, урожайность зеленой массы 23,4 т/га, зерна 3,62 т/га, содержание белка в зерне 28%, в зеленой массе 16,5%, устойчивость к осыпанию семян - 4,5 баллов. Устойчив к аскохитозу.</p> <p style="text-align: center;">Иркутский НИИСХ</p> <p>- сорт сорго зернового Есаул раннеспелый (97-99 суток), низкорослый (110-115 см), устойчив к поражению болезнями и повреждению вредителями. Зерно - округло-эллиптической формы, белое, голозерное, легко вымолачивается, содержит 72,1-75,6% крахмала, 12,3-13,1% сырого белка, 3,8-4,2% жира. Масса 1000 семян 25-29 г. Урожайность в среднем - 6,22 т/га. Предназначен для возделывания на кормовые и пищевые (крахмал, спирт) цели;</p> <p>- сорго-суданковый гибрид Добрыня среднеспелый (периода «всходы-выметывание» - 57 суток, «1-2 укос» - 48 суток). Растения высокорослые (210-220 см), хорошо облиственные (35-39%), кустистые (2-2,5 стеблей на растении, особенно во втором укосе (3-5 стеблей). Отличается высокой интенсивностью начального роста и послеукосного отрастания. Гибрид сочностебельный с повышенным содержанием сахаров 6-7%. Средняя урожайность: зеленой массы 57 т/га, абсолютно сухого вещества 13,0 т/га;</p> <p>- сорт эспарцета Атаманский 20 с урожайностью зеленой массы 33,8 т/га, сухого вещества - 9,18 т/га, семян - 0,79 т/га, что на 15,7%, 22,7% и 23,4% соответственно выше стандарта Зерноградский 2.</p> <p style="text-align: center;">АНЦ «Донской»</p>
--	---

	<p>Овощные и бахчевые культуры</p> <ul style="list-style-type: none"> - гибрид капусты белокочанной Багира среднепозднего срока созревания, созданный на основе ЦМС. Гибрид дружный в отдаче урожая, морфологически однородный, кочан округлой формы индекс 0,9-0,91, массой 3,7-4,2 кг, хороших вкусовых качеств, устойчивый к растрескиванию и фузариозному увяданию, предназначенный для потребления в свежем виде, переработки и хранения на срок 3-4 месяца, для выращивания в Нечерноземной зоне Российской Федерации; - сорт капусты белокочанной Легенда Грибова F1 среднепозднего срока созревания. Начало хозяйственной годности на 140-145 сутки после полных всходов. Средняя урожайность - 52-56 т/га, средняя масса кочана - 1,8-2,5 кг. Кочан округлый, сине-зеленый. Диаметр розетки листьев - 60-65 см, средняя высота - 54-56 см. Длина наружной кочерыги - 12-14 см, высота внутренней кочерыги - 4-5 см. Сорт устойчив к переувлажнению почвы, предназначен для потребления в свежем виде, переработки и хранения, выращивания в Приморском крае; - гибрид томата Держава F1 среднеранний (110-118 суток), предназначен для выращивания в условиях защищенного грунта в ЛПХ. Растения индетерминантного типа роста, средней высоты. Плод округлой формы, слаборебристый, плотный, ярко-красной окраски, хороших вкусовых качеств. Относится к группе биф. В кисти 4-5 плодов массой 260 г. Урожайность в весенних пленочных теплицах 20,15-20,20 кг/м². Гибрид устойчив к кладоспориозу, вирусу мозаики томата, фузариозному увяданию (Ff, ToMV, Fol), среднеустойчив к мучнистой росе (<i>Oidium neolycopersici</i>). Салатного назначения; - гибрид томата Подарок юбилею F1 раннеспелый, предназначен для выращивания в пленочных теплицах. Растение индетерминантного типа. Плод округлой формы, массой до 200 г, кисть простая. Окраска плода в технической спелости светло-зеленая, в биологической спелости - розовая (малиновая). Вкус свежих плодов отличный. Урожайность товарных плодов - 8-8,5 кг/м². Гибрид обладает устойчивостью к перепадам температуры, ВТМ, кладоспориозу и фузариозу; - сорт томата Моё солнышко скороспелый (93-95 суток). Растение детерминантного типа роста. Плоды плоскоокруглой формы с зеленым пятном у основания. Окраска при созревании - желтая, мякоть средней плотности, кожица нежная. Средняя масса товарного плода 150 г. Товарная урожайность составляет 39,0 - 40,0 т/га. Отличается высокими биохимическими показателями: содержание витамина С - 24,0 мг%, общего сахара в плодах - 2,69%, сухого вещества 2,69%. Дегустационная оценка - 4,6 балла; - сорт томата Жегалов раннеспелый, предназначен для технологии вертикального овощеводства. Супердетерминантный, высотой до 50 см, с дважды перистым листом и
--	---

	<p>округлым плодом красной окраски, средняя масса плода - 50-60 г. Урожайность в одном обороте -37-44 кг/м². Химический состав: сухое вещество - 5,3%, общий сахар - 2,5%, витамин С - 25,8 мг/%, общая кислотность - 0,5%. При посеве в конце января вступает в плодоношение в середине апреля;</p> <p>- сорт кабачка цуккини Касатик среднеспелый, период от полных всходов до первого сбора плодов - 44 суток. Растение кустового типа. Плод короткий (в технической спелости длиной 12-14 см) темно-зеленого цвета. Средняя масса товарного плода - 0,4 кг. Содержание сухого вещества в плодах 4-6%. Хорошо переносит транспортировку. Устойчивость к мучнистой росе (<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC и <i>Sphaerotheca fuliginea</i> Poll) - средняя. Урожайность плодов при многосеменной культуре - 37,0-38,4 т/га;</p> <p>- сорт моркови столовой Астарта - среднеспелый (95-105 суток). Товарная урожайность 19,0-21,5 т/га. Розетка листьев прямостоячая. Корнеплод длиной 12-14 см, конический, с тупым основанием (сортотип Шантенэ). Флоэма и ксилема желтые. Для свежего потребления, замораживания, пучковой продукции, с высокими вкусовыми и пищевыми качествами; относительно устойчив к фузариозу, альтернариозу. Содержание лютеина 3-5 мг%, сахаров 7-9%;</p> <p>- сорт свеклы столовой Воронежская Юбилейная среднеспелый (75-78 суток). Форма корнеплода округлая, головка собранная, среднего размера, поверхность головки корнеплода гладкая со слабым опробковением, окраска кожуры темно-красная, окраска колец темно-красная, диаметр корнеплода 6,4 см, масса корнеплода 170-390 г, погружаемость корнеплода в почву средняя, пригоден к механизированной уборке, урожайность 79,0-80,8 т/га, товарность 85-90%, лежкость 94-98%. Устойчив к цветушности. Сорт пригоден для товарного производства и длительного хранения. Вкусовые качества корнеплодов высокие;</p> <p>- гибрид лука репчатого Афбак F1 среднеспелый, полуострый. Характеризуется высокой вызреваемостью перед уборкой - 78%, а после дозаривания - 95%. Луковица округлой формы, массой 80-130 г, с плотно прилегающими белыми сочными чешуями, коричневой с желтым оттенком окраски сухих чешуй, 1-2 зачатковый. Урожайность до 100 т/га. Отзывчив на удобрения и орошение. Гибрид пригоден к механизированной уборке и длительному хранению (до 230 суток), имеет высокую лежкость - 94%. Обладает высокой экологической стабильностью по урожайности. Повышенная устойчивость к пероноспорозу. Содержание сухого вещества 14,2%, общего сахара - 10,4%;</p>
--	---

	<p>- гибрид лука репчатого Дракон F1 среднеспелый, полуострый. Характеризуется высокой вызреваемостью перед уборкой - 78%, а после дозаривания - 95%. Луковица округлой формы, массой 80-130 г, плотно прилегающими белыми сочными чешуями, коричневой с желтым оттенком окраской сухих чешуй, 1-2 зачатковый. Урожайность до 100 т/га. Пригоден для посева в однолетней культуре и через севок. Отзывчив на подкормку и орошение в фазу 3-4 листьев. Гибрид пригоден к механизированной уборке и длительному хранению (до 230 суток), имеет высокую лежкость - 94%. Обладает высокой экологической стабильностью по урожайности. Содержание сухого вещества 14,2%, общего сахара - 10,4%;</p> <p>- сорт лука алтынкольского Золотой стандарт среднеспелый, период от отрастания до массового отмирания листьев - 170 суток, от отрастания до технической спелости 28-35 суток, от технической спелости до стрелкования - 25-28 суток. Растения на шестой год жизни высотой до 55,5 см, число монокарпических побегов – в среднем 66,4 шт./растение, число листьев - 3 шт./побег. Лист трубчатый, длиной до 50 см, шириной 0,8-0,9 см. Вкус полуострый. Продуктивность 350-420 г/растение. Урожайность растений шестого года жизни составляет до 9,8 кг/м². Относительно устойчив к ржавчине и пероноспорозу, зимостойкий. Содержание сухих веществ в листьях в среднем составляет 17,9%, аскорбиновой кислоты 128,8 мг%, каротина 23,7 мг/кг сырой массы, гидроксикоричных кислот $174 \times 10^{-3}\%$ и флавоноидов $295,2 \times 10^{-3}\%$ сухой массы. Пригоден для замораживания;</p> <p>- сорт чеснока ярового Илларион нестрелкующийся, лист зелёный со слабым восковым налетом. Луковица округло-плоская, массой 30-35 г, число зубков 10-12 шт. Строение зубков простое, окраска сухих чешуй кремово-белая. Мякоть белая, вкус полуострый. Урожайность 0,98 кг/м². Хранится в течении 12 месяцев;</p> <p>- сорт баклажана Сундучок среднеспелый (до технической спелости 128 -136 суток, до биологической 153-162). Высота растений от 60 до 77 см. Плоды грушевидной формы, слаборебристые, фиолетово - лилового цвета, поверхность гладкая, матовая, мякоть белая, кожица нежная. Плоды крупные, средняя масса 185 г, отдельные плоды достигают до 450 г. Товарная урожайность составляет 21,8 - 37,7 т/га. Сорт отличается высоким содержанием витамина С -7,18 мг%;</p> <p>- гибрид перца сладкого Медок F1 предназначен для получения очень раннего урожая в пленочных теплицах и открытом грунте. Растение полураскидистое, компактное, средней высоты. Плод пониклый, трапециевидный, средней длины, гляцевый, окраска в технической спелости зеленовато-белая, в биологической - желтая. Число гнезд - 3-4. Масса плода - 150 г, толщина стенки - 7-8 мм. Вкус свежих плодов отличный. Урожайность товарных плодов - 7 кг/м². Отличаются высоким содержанием аскорбиновой кислоты,</p>
--	---

	<p>сахаров. Обладает отличными вкусовыми качествами, плоды очень сочные с сильным перечным ароматом;</p> <p>- сорт тыквы твердокорой Радужная предназначен для фермерских хозяйств. Товарность сорта 95%. Растения со стеблем средней длины, отличаются дружным формированием и созреванием плодов, на одном растении одновременно формируется от 4-х до 8 плодов. Плоды порционные, удобные в использовании. Кора мягкая, легко режется ножом. Плоды плоскоокруглые, оранжевые, слабо сегментированные. Масса плода 1,7-3,0 кг (среднее 2,8 кг), размер 18 x 14 см. Мякоть оранжевая, толщиной 2,5-3,5 см, хрустящая, средней сочности, средне сладкая с ванильным ароматом. Содержание сахара - 8,2%, витамина С - 19,3-22,2 мг%, каротина - 9,5 мг%. Лежкость плодов до 175 суток;</p> <p>- сорт арбуза Тимоша среднеранний (85-87 суток). Растение мощное, длина главной плети 2,5-3 метра. Плоды овальной формы, массой 8-12 кг. Фон плода темно-зеленый, рисунок - шиповатые узкие полосы темнее фона. Мякоть - розово-красная, нежная. Содержание сухих веществ 12,0-15,0%. Семена черные, мелкие. Урожайность 20-25 т/га. Хорошо переносит пониженные и высокие температуры воздуха. Относительно устойчив к антракнозу и фузариозу.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦО</p> <p>- гибрид томата Собер F1 раннеспелый (до технической спелости - 98 суток, до биологической - 121). Плоды одиночные, призматической формы, пониклые, массой 116-138 г, средний размер плода: 9,3 x 6,3 см. Толщина мякоти плода 5,5-6,0 мм. Окраска плода в технической спелости желтоватая, в биологической - красная. Урожайность на высоком агрофоне 64,4 т/га. Мякоть плода сочная, сладкая, с типичным перечным ароматом, кожица средней плотности. Гибрид для интенсивных технологий и выращивания в ЛПХ в весенних пленочных теплицах и открытом грунте. Гибрид показывает толерантность к вершинной гнили плодов.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ риса</p> <p>- сорт чеснока озимого Новгородский среднеспелый, урожайность до 12 т/га. Отличается высокими зимостойкостью и вкусовыми качествами, продолжительным периодом хранения луковиц. Луковица округлая, окраска верхних сухих чешуй сиреневато-фиолетовая, окраска мякоти кремовая.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">ФНЦ Садоводства</p> <p>Виноград</p> <p>- сорт винограда Яхонтовый относится к сортам среднего срока созревания. Продолжительность продукционного периода 137 суток. Средняя урожайность - 12,6 т/га при сахаристости сока ягод 232 г/ дм³ и титруемой кислотности 6,8 г/дм³. Без укрытия на зиму выдерживает морозы -25°С. Сорт сильнорослый. Побеги вызревают на 74%. Устойчивость к милдью 2,0 балла, оидиуму 2,0 балла, серой гнили 2,0 балла. Требуется двух - трех профилактических обработок от милдью и оидиума. Дегустационная оценка сухого вина 8,6 - 8,7 баллов.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИВиВ им Я.И. Потапенко - филиал ФРАНЦ</p> <p>- сорт винограда Мускат Таврида - срок созревания средний, продукционный период 141 суток; гроздь средняя, большая, цилиндроконическая; средняя масса - 305,5 грамм; ягода круглая, средняя; урожайность - 4,08 кг/куст, 9,1 т/га. Массовая концентрация сахаров - 24,4 г/см³. Для технологической переработки на десертные виноматериалы (7,81 б. по 8,0 балльной шкале).</p> <p>- сорт винограда Мускат Андреевский - срок созревания средне-поздний, продукционный период 152 суток; гроздь большая, коническая; средняя масса грозди - 390,0 грамм; ягода круглая, средняя и крупная; урожайность - 5,4 кг/куст, 11,9 т/га. Массовая концентрация сахаров - 24,7 г/см³; рекомендуется для технологической переработки на десертные виноматериалы.</p> <p style="text-align: center;">ВННИИВиВ «Магарач» РАН</p> <p>Плодовые, ягодные и декоративные культуры</p> <p>- сорт яблони Ждановское высокотехнологичный, зимнего срока созревания. Дерево сдержанного роста, компактного габитуса, крона средней густоты. Имеет ген иммунитета к парше Vf, триплоидный, плодоношение регулярное, зимостойкий. Полноценная урожайность на 5-й год после посадки (подвой Р - 60). Урожайность 15,7-16,5 т/га. Плоды крупные (средняя масса 180 г), приплюснутой формы. Основной окрас плодов в момент съемной зрелости - размытый темно-красный с небольшим зеленоватым оттенком. В момент потребительской зрелости - желтовато-малиновый. Мякоть белая, плотная, сочная. Биохимические показатели качества плодов: сухих веществ - 12,8%, сахаров - 10,3%, витамина С - 9,8 мг/100 г\</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">ВНИИСПК</p> <p>- сорт яблони Скифия для интенсивного садоводства, средняя урожайность - 25-45 т/га. Зимостойкость выше средней. Устойчивость к грибным болезням высокая. Сорт частично самоплодный. Плоды массой 160-200 г, удлинненно-конической формы с широким основанием и слабой ребристостью на верхушке, в период съемной зрелости зеленовато-, позже - ярко-желтые, с интенсивным, красно-розовым румянцем на большей части поверхности. Мякоть кремовая, средней плотности, нежная, очень сочная, отличного кисловато-сладкого вкуса (4,4-4,5 баллов). В плодах содержится (%): сухих растворимых веществ - 15,37-19,48, сахаров - 13,30-14,69, органических кислот - 0,51-0,63, пектинов - 0,81-0,96; аскорбиновой кислоты - 25,21 - 29,14 мг/100 г.</p> <p style="text-align: center;">НБС-ННЦ</p> <p>- сорт яблони Веста летнего срока созревания. Дерево сдержанного роста, вступает в плодоношение на 2-й год после посадки. Урожайность - 32 т/га. Устойчив к парше, засухе и морозоустойчив. Плоды выше среднего размера, округлой формы, с ярким малиновым румянцем по большей части плода, высоких вкусовых достоинств.</p> <p style="text-align: center;">СКФНЦСВВ совместно с ВНИИСПК</p> <p>- сорт яблони Чеховское универсального назначения, срок созревания осенне-зимний (период потребления ноябрь-март). Зимостойкость высокая (повреждения при -32 °С до 2 баллов). Высокая полевая устойчивость к цветоеду и плодовой гнили. Продуктивность от 21 кг/дер., урожайность 13,6 т/га. Плоды среднего размера, зеленые, с буровато-красным румянцем, максимальная масса - 177 г, средняя - 140 г. Вкус плодов кисло-сладкий, десертный, дегустационная оценка - 4,5 балла.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ Садоводства</p> <p>- сорт груши Бордовочка зимостойкий. Средняя урожайность в молодом возрасте - 11,4 кг с дерева (7,6 т/га), хозяйственное плодоношение - 24,3 кг с дерева (16,2 т/га). Устойчив к парше, хороший вкус - 4,6 балла. Назначение сорта - столовый, срок созревания - позднелетний (Башкирский НИИСХ - обособленное структурное подразделение).</p> <p style="text-align: center;">УФИЦ РАН</p>
--	---

	<p>- сорт черешни Барыня - дерево среднее, средне растущее. Крона средней густоты, прямостоячая. Плодовые образования - букетные веточки. Плоды крупные, средняя масса 7,2 г, максимальная 8,4 г. Форма плода почковидная, вершина плоская. Основная окраска желтая, покровная красноватая. Мякоть желтая, средней плотности, очень сочная, хрящеватая. Сок светло-желтый. Устойчив к монилиальной плодовой гнили и коккомикозу. Вступает в плодоношение на 4-5 год. Урожайность 11-17,6 кг с дерева. Плоды созревают в первой декаде июля. Транспортабельность средняя. Вкус сладкий, дегустационная оценка 4,6 балла. В плодах накапливается: растворимых сухих веществ - 20,8Brix, сахаров - 11,9%, кислот - 0,85%. Плоды столового назначения.</p> <p style="text-align: right;">ФНЦ им. И.В. Мичурина</p> <p>- сорт смородины чёрной Каскад среднераннего срока созревания урожая. Зимостойкость высокая. Сорт совмещает устойчивость к американской мучнистой росе (степень поражения 0 баллов), листовым пятнистостям (1 балл) с высокой полевой устойчивостью к смородинному почковому клещу (степень повреждения 0 баллов). Урожайность высокая - 10,8-11,7 т/га (2,6-2,8 кг/куст). Ягоды крупные (средняя масса 1,5 г, максимальная - 4,2 г), одномерные, округлой формы, чёрные, блестящие. Отрыв ягод сухой, лёгкий, вкус десертный, дегустационная оценка 4,5 балла.</p> <p>- сорт крыжовника Наследник среднего срока созревания. Зимостойкость высокая. Высокая полевая устойчивость к мучнистой росе (0,5 балла), до 1 балла поражается антракнозом в годы максимального развития болезни. Продуктивность составляет 3,3 кг/куст, урожайность 11,0 т/га. Ветки слабошиповатые. Плоды зеленые, сочные, максимальная масса 2,6 г, средняя - 2,2 г. Вкус плодов кисло-сладкий, дегустационная оценка 4,4 балла.</p> <p style="text-align: right;">ФНЦ Садоводства</p> <p>- сорт малины Агния средне-позднего срока созревания. Высота куста средняя, габитус полупрямороslый. Высокая адаптивность к неблагоприятным факторам зимне-весеннего периода. Устойчив к основным грибным болезням малины. Урожайность высокая - 13,4 т/га. Количество сборов - 8. Сорт крупноплодный - средняя масса ягоды - 4,3 г, максимальная - 5,0 г. Окраска ягод малиновая, опушение слабое. Костянки средние, однородные. Мякоть кисло сладкая, с ароматом. Ягоды содержат сахаров 6,58%, органических кислот 1,61%, витамина С 34,1 мг/100г. Пригоден для промышленного и приусадебного возделывания с целью получения позднелетнего урожая на двухлетних побегах.</p>
--	---

ВНИИСПК

- сорт малины Гармония отличается зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчивостью к грибным болезням. Урожайность - 14,3-17,5 т/га. Ягоды крупные, средняя масса 3,5-5,5 г, трапецевидные, красные, со слабым опушением. Мякоть средней плотности, сочная, ароматная, приятного кисло-сладкого гармоничного вкуса. Дегустационная оценка свежих ягод - 4,9 балла. В плодах содержится: сухих растворимых веществ - 9,4%; сахаров - 9,1; титруемых кислот - 1,41%; витамина С - 95,2 мг%. Транспортабельность плодов хорошая.

Цветочные культуры

- сорт розы Мечта - цветки двухцветные: внутренняя сторона лепестков ярко-розовая, золотистая у основания, внешняя сторона лепестков ярко-лимонно-желтая, бокаловидные, затем чашевидные, при полном роспуске с заостренными нижними лепестками, крупные (от 10 до 13 см), махровые (до 48 лепестков), с тонким ароматом, одиночные и в соцветиях (до 7), цветоножка прочная. Куст компактный, низкий (до 70 см высоты). Шипы крупные и мелкие. Рекомендуется для групп, рабаток, штамбов. Ремонтантный сорт (3-4 длительных периода, с середины мая до середины ноября, с общей продолжительностью цветения от 150 до 200 суток;

- сорт лилейника гибридного Александр Красовский отличается стойкостью окраски цветка к выгоранию, высокой устойчивостью к болезням, повторным цветением с общей продолжительностью цветения более 50 суток. Сорт полувечнозеленого типа. Раннего срока цветения (вторая декада июня). Высота вегетативного побега до 70,0 см. Высота генеративного побега до 90,0 см. Плотное соцветие несет до 25 цветков, диаметром 14,0-15,0 см. Цветок простой четырехугольной формы. Рекомендуется для всех типов цветочного оформления;

- сорт тюльпана Анна Кольцова среднепозднего срока цветения, отличается высокими декоративными качествами, обладает длительным цветением, слабо поражается вирусом пестролепестности и грибными болезнями. Растения до 55 см высоты, стебель прочный, прямой, зеленый без антоцианового налета. Цветок до 9,0 см высотой, яйцевидной формы, в полном роспуске имеет вид бокала. Окраска лепестков двухцветная: внешняя сторона бледно желто зеленая, внутренняя сторона светло желтая. Форма и окраска цветка сохраняется до конца цветения. Продолжительность цветения 10-15 суток;

	<p>- сорт тюльпана Андрей Первозванный позднего срока цветения, отличается высокими декоративными качествами, обладает повышенной жаростойкостью, устойчивостью к грибным болезням и вирусу пестролепестности. Растения до 55 см высотой, стебель прочный, прямой, зеленый без антоцианового налета. Цветок до 9,0 см высотой, лилейной формы, которую растения сохраняют до конца цветения. Окраска цветка умеренно пурпурно красная, снаружи окраска долей наружного круга околоцветника по центру лепестка фиолетово-темно-красная. Продолжительность цветения 10-14 суток.</p> <p>- сорт полыни метельчатой Таврида - одно - двулетнее растение, высотой до 113-120 см. Вегетационный период составляет 225-230 суток. Период цветения начинается в конце сентября и составляет 28-30 суток. Созревание семян в ноябре. Урожайность надземной массы составляет 6,8-7,0 т/га, массовая доля эфирного масла 0,74% от сырой и 1,56% от сухой массы. Эфирное масло бурого цвета, с ярко выраженным гвоздично-перечным ароматом. Валовый сбор эфирного масла составляет 48 кг/га;</p> <p>- сорт душицы обыкновенной Белая птица высокомасличный, высокоурожайный, с повышенным содержанием в эфирном масле основного компонента - карвакрола до 81,8%; используется для получения эфирного масла медицинского направления. Средняя урожайность сырья составляет 8,6 т/га, массовая доля эфирного масла 1,51% к сырой массе. Основными компонентами эфирного масла являются также парацимен - 4,4-10,2%, γ-терпинен - 3,6-6,9%, β-мирцен - 2,3%. Карвакрол замедляет рост бактерий, таких как <i>Escherichia coli</i> или <i>Bacillus cereus</i>; низкая токсичность, приятный запах и вкус позволяют использовать карвакрол в медицине как противобактериальное средство, может быть источником БАВ в фармакопее.</p> <p>- сорт груши Очарование Лета отличается хорошей зимо- и засухоустойчивостью, устойчивостью к парше и термическому ожогу листьев. Урожайность средняя - 15,3, максимальная - 51,9 т/га. Плоды крупные, средней массой - 210 г, короткогрушевидные. Основная окраска в период съемной зрелости зеленовато-желтая; в потребительской - золотисто-желтая; покровная - на большей части плода, темно-красная. Мякоть средней плотности, белая, нежная, тающая, очень сочная, маслянистая, отличного кисловато-сладкого вкуса. В плодах содержится: сухих веществ - 17,3%, сахаров - 11,5%, органических кислот - 0,29%, витамина С - 9,7 мг/100 г. Съемная зрелость - вторая декада августа. Товарность плодов высокая - 95-98%.</p> <p style="text-align: right;">НБС-ННЦ</p>
--	--

	<p>- сорт астры однолетней Харди среднего срока цветения. Растение средней высоты (50-60 см), колонновидной формы. Соцветия переходного типа, венечные, полусферической формы, 5,5 см в диаметре. Одновременно может цвести 10-12 соцветий. Окраска цветков пурпурово-розовая, насыщенная. Период цветения 45-50 суток. Устойчив к засухе, грибным болезням.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ им. И.В. Мичурина»</p> <p>- сорт ириса Балет - зимостойкий, высокорослый, с продолжительным периодом цветения (16-17 суток), с оригинальным 3-лепестковым, крупным (14-15×5-6 см) цветком, высокой декоративностью (95 баллов) и коэффициентом размножения ;</p> <p>- сорт лилии Алтайская крестьянка - зимостойкий, среднерослый, с продолжительным периодом цветения (18-24 суток), с высокой декоративностью (88 баллов), крупным цветком (14,0×3,5 см) слабо выгорающем на ярком солнце.</p> <p>- сорт смородины золотистой Оливия зимостойкий, устойчивый к болезням и вредителям, крупноплодный (1,2-2,4 г), позднеспелый, с высокой стабильной урожайностью (12,3 т/га) и плодами высоких вкусовых качеств (4,7 балла).</p> <p style="text-align: center;">ФАНЦА</p> <p style="text-align: center;">Лекарственные и ароматические растения</p> <p>- сорт шлемника байкальского Аметист - сильно облиственный полураскидистый куст, высотой 20 - 40 см. Период от начала вегетации до начала цветения составляет 50 - 60 суток. Аромат специфичный. Время начала созревания семян среднее. Зимостойкость хорошая, засухостойкость и жаровыносливость – средняя.</p> <p style="text-align: center;">ВИЛАР</p> <p>- сорт мяты перечной Розовская Арома эфиромасличный, с повышенным урожаем зелёной массы (урожай соцветий 15-16 т/га), содержанием и сбором эфирного масла (валовый сбор масла 87-94 кг/га).</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта</p>
151. Теория и принципы разработки и формирования технологий возделывания экономически значимых	<p>Разработаны:</p> <p>- технологический регламент выращивания новых сортов риса.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦ риса</p>

<p>сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем</p>	<ul style="list-style-type: none"> - паспорт технологии возделывания козлятника восточного для прифермских севооборотов; - научные основы и технологические параметры семеноводства перспективных видов многолетних злаковых трав (фестулолиум, овсяница тростниковая) в бинарных агрофитоценозах с клевером ползучим. ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» - методика выделения зон оптимального семеноводства сельскохозяйственных растений. НБС-ННЦ - технология выращивания зернобобовых культур в бинарных (смешанных с капустными) посевах. Уральский ФАНИЦ УО РАН - усовершенствованная технология создания многолетних сенокосных и пастбищных агрофитоценозов, включающая подбор оптимальных видов многолетних трав, уровня минерального питания, обеспечивающая получение 25-30 т/га зелёной массы и 4-5 т/га кормовых единиц в условиях локального изменения климата. ОП г. Пенза ФНЦ ЛК - технология автоматизированной цифровой системы размещения сортов сливы на новых подвоях в различных районах Краснодарского края с учетом флуктуации климата. Разработка предназначена для повышения рентабельности производства плодов сливы за счет использования адаптивных подвоев и информационных методов размещения привойно-подвойных комбинаций (ППК). СКФНЦСВВ - технология управления продуктивностью и качеством агроценозов для производства зеленых и консервированных кормов в условиях Забайкальского края, обеспечивающая урожай зелёной массы 13,8-29,3 т/га, сухого вещества 2,61-5,34 т/га, кормовых единиц 1,98-4,35 т/га, переваримого протеина 242-744 кг/га, валовой энергии 25,3-53,4 ГДж/га. СФНЦА РАН
--	---

	<p>- руководство по возделыванию ранних сортов картофеля с использованием новых систем защиты растений от болезней. Марийский НИИСХ - филиал ФАНЦ СВ</p> <p>- методические рекомендации по оптимизированным приемам клонального микроразмножения плодовых культур;</p> <p>- методические указания по использованию корнесобственного и привитого посадочного материала вишни перспективных сортов для закладки интенсивных насаждений в Нечернозёмной зоне РФ;</p> <p>- рекомендации по использованию сортов ягодных культур, устойчивых к загрязнению почвы тяжёлыми металлами и обеспечивающих получение экологически безопасной продукции. ФНЦ Садоводства</p> <p>- технология и технологический регламент производства рассады огурца кассетным способом в условиях пленочных теплиц с последующим выращиванием на капельном орошении в открытом грунте на аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны. ФНЦО</p>
<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>Разработаны:</p> <p>- карты распространения и вредоносности ряда видов сорных растений, фитофагов и возбудителей болезней на территории Российской Федерации.</p> <p>- новые знания об экологии ряда таксонов насекомых в Российской Федерации и соседних странах, в т.ч. некоторых инвазионных видов. Описаны новые для науки виды насекомых из отрядов Coleoptera (25 видов), Diptera (18), Heteroptera (2 рода и 11 видов) и Archaeognatha (15 видов). Созданы региональные перечни, каталоги и определители отдельных групп вредных и полезных насекомых;</p> <p>- методика идентификации возбудителя фомопсиса подсолнечника - карантинного вида гриба <i>Diaporthe helianthi</i> с помощью петлевой изотермической амплификации (LAMP);</p> <p>- новые технологические приемы диагностики главных компонент протеаз клопов рода <i>Eurygaster</i>, гидролизующих клейковину зерновок пшеницы, что может использоваться для идентификации вида вредителя на зерновых культурах;</p>

	<p>- карты современных ареалов потенциально инвазивных видов рода <i>Agrilus</i> - яблонной златки <i>Agrilus mali</i> Matsumura, карантинного вредителя яблони, и <i>A. fleischeri</i> Obenberger, сильно вредящей тополям;</p> <p>- редакция нового ГОСТа «Защита растений. Правила применения родентицидов против грызунов», устанавливающего правила мониторинга грызунов и применения родентицидов.</p> <p style="text-align: center;">ВИЗР</p> <p>- карты развития и распространения основных возбудителей болезней на пшенице и ячменя в пяти агроклиматических зонах Северного Кавказа за период с 2014 по 2019 годы на основе результатов маршрутных обследований производственных и селекционных посевов;</p> <p>- оригинальный метод анализа качества маточных лабораторных популяций энтомофагов, основанный на оценке генетического полиморфизма и разнообразия популяций насекомых по ДНК-маркерам (RAPD и ISSR).</p> <p>- метод хранения паразитической осы <i>A. colemani</i> при температуре от + 4 до + 60С в течение 20 суток, хищного клопа-слепняка <i>M. nubilis</i> H.S - до 25 суток при температуре + 100С и 15 суток при температуре + 40С, что позволяет одновременно накапливать большое количество живого материала и применять его в системах биологического контроля вредителей, как в защищенном грунте, так и в открытом.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦБЗР</p> <p>- «Регламент применения гербицида Флекс, КЭ в баковой смеси с граминицидом Фюзилад Форте, КЭ в посевах сои», «Регламент применения фунгицидного протравителя Дэлит Про, КС для борьбы с септориозом сои в условиях юга Дальнего Востока».</p> <p style="text-align: center;">ДВНИИЗР</p> <p>- руководство по биологизированной защите косточковых культур от болезней во влажных субтропиках России.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ СНЦ РАН</p> <p>- Методические рекомендации: «Способ применения препарата на основе наноразмерного селена для снижения патогенного действия галловых нематод на томатах», Методические рекомендации по оценке сортов картофеля на устойчивость к клубневой нематоде в</p>
--	--

	<p>лабораторных условиях; Методические рекомендации по скринингу бактерий-антагонистов галловых нематод</p> <p style="text-align: center;">ВНИИП</p>
<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>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика разведения хищного клеща <i>Neoseiulus cucumeris</i> в опилках при питании замороженным сухофруктовым клещом <i>S.lactis</i>; - новые модули (программы) для оценки индексов биоразнообразия жужелиц и совершенствования методов их мониторинга; - технология генотипирования методом ДРИМ применительно к бактериям рода <i>Dickeya</i>. Поиск in-silico с использованием он-лайн программы in-silico/ehu.es позволил предложить для генотипирования бактерий рода <i>Dickeya</i> комбинацию эндонуклеаз рестрикции <i>XbaI/PstI</i> в целях их одновременного использования в генотипировании методом ДРИМ; - выявлены высоковирулентные штаммы в отношении сосущих вредителей, которые при этом проявляют выраженные фунгистатические и антибактериальные свойства применительно к различным возбудителям болезней (F14, VI 61). Наряду с известными видами <i>L. muscarium</i> и <i>L. lecanii</i>, перспективным определен малоизученный вид <i>L. dimorphum</i> (VI 79), обладающий фунгицидной активностью. Отобраны штаммы малоизученных видов <i>L. dimorphum</i> (штамм VI 79) и <i>L. pissodis</i> (ARSEF 8057) с высокой вирулентностью в отношении оранжерейной белокрылки. Установлено, что отдельные штаммы видов <i>L. muscarium</i>, <i>L. pissodis</i>, <i>L. dimorphum</i> оказывают выраженное репеллентное действие и негативное влияние на плодовитость имаго, вызывая снижение числа отложенных яиц до 70% по сравнению с контролем; - оптимальные условия получения микро- и наночастиц из раствора хитозана методом дробного осаждения щелочью. Методом дробного осаждения щелочью из хитозана с разной молекулярной массой (6,5 ,14, 60 кДа) получены дисперсии наночастиц с выходом около 10%. Варьированием условий (концентрация реагентов, времени синтеза, способ выделения частиц, использование ПАВ и др.) получены стабильные дисперсии наночастиц с узким распределением по размерам. Анализ полученных дисперсий наночастиц с использованием методов атомно-силовой микроскопии и динамического рассеяния света показал наночастицы со средним размером около 100 нм; - технология получения новых мультikonверсионных полифункциональных биопрепаратов Фитолар ШВ, Г и Фитолар Альтер ШВ, Г путем мультибиоконверсии отходов бикультуры

	<p>съедобных базидиомицетов шиитаке и вешенки на основе штаммов <i>Trichoderma asperellum</i> Т-32 и Т-36. Оценена полевая эффективность в производственных посадках картофеля при интенсивном и органическом возделывании;</p> <ul style="list-style-type: none"> - концептуальная модель базы данных «Защита картофеля от болезней» и ее структура. Использование создаваемой базы данных обеспечит производителям картофеля информационную поддержку при защите культуры от болезней в Северо-Западном регионе Российской Федерации; - методы оценки биологической эффективности новых инсектицидов для борьбы с сосущими вредителями на декоративных культурах, некоторые из них рекомендованы для расширения ассортимента и соответственно применения в Российской Федерации против опасных и особо опасных вредных организмов. Определены возможности их использования и даны рекомендации по применению на конкретных сельскохозяйственных культурах; - методические указания (МУК) по определению остаточных количеств 4 действующих веществ пестицидов в различной сельскохозяйственной продукции и объектах окружающей среды, в том числе фенпропиморфа в ботве и корнеплодах сахарной свеклы; диметоморфа в плодах и соке яблок; хлорантранилипрола в луке и диквата в зерне гороха, бобах сои, семенах подсолнечника, рапса и растительных маслах; - методические указания (МУК) по определению остаточных количеств 5 действующих веществ пестицидов в различной сельскохозяйственной продукции и объектах окружающей среды, которые после утверждения в Роспотребнадзоре станут официальными методами контроля пестицидной загрязнённости на территории Российской Федерации; - эффективный, низкий по себестоимости метод наработки в бактериях <i>E. coli</i> и выделения дцРНК для целенаправленного подавления транскрипционной активности генов вредителей. Для наработки дцРНК использован оригинальный вектор собственной разработки. С использованием нового разработанного метода наработаны и выделены четыре фрагмента дцРНК двух ацетилхолинэстераз колорадского жука. <p style="text-align: center;">ВИЗР</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы комплексной защиты озимой пшеницы и сои от вредных организмов, которые могут использоваться в экологизированном и органическом земледелии; - методики синтеза гаммааминомасляной кислоты и цис-9-трикозена. Осуществлен синтез цис-9-трикозена из олеиновой кислоты через классическую трансформацию карбоксильной группы в соответствующий бромид с последующим кросс-сочетанием с пентилмагний бромидом в присутствии катализатора дилигийтетрахлоркупрата.
--	---

	ФНЦБЗР
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>По результатам научных исследований, проведенных в 2020 г.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлено, что из 95 яровых сортов мягкой пшеницы коллекции генетических ресурсов ВИР устойчивыми к стеблевой ржавчине определены сорта: Дальгау1, Кинельская Нива, Башкирская 28, Кинельская 61, Омская 37, Геракл, Памяти Афродиты, Радуга, Памяти Юдина, Уралосибирская, Мелодия, Салават Юлаев, Курьер, Сигма, Омская 38, КВС Аквилон, Тулайковская Надежда, Ульяновская 105, Сибаковская Юбилейная; - выявлено, что устойчивость образцов ячменя к большинству исследованных изолятов <i>Pyrenophora teres</i> f. <i>teres</i> определяют несколько QTL, расположенных на разных хромосомах ячменя; - выявлен характер взаимодействия генов патогена и растения-хозяина в патосистеме «стародавние сорта озимой мягкой пшеницы (ген Tsn1) - изоляты <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> с комплементарным геном-эффектором (ToxA), который осуществляется по типу «ген-на-ген», в отличие от современных культурных сортов пшеницы; - идентифицированы перспективные сочетания генов устойчивости к стеблевой ржавчине у сортов Кинельская 61 (Sr25+Sr57), Омская37 (Sr31+Sr25), Омская 37 (Sr31+Sr25), Омская 38 (Sr31+Sr25), Тулайковская Надежда (Sr31+Sr25), Геракл (Sr31+Sr28), Уралосибирская (Sr31+Sr28), Курьер (Sr31+Sr28), Башкирская 28 (Sr31+Sr28) и Сигма (Sr31+Sr25+ Sr28); - идентифицированы SNP-гаплотипы ячменя ассоциированные с устойчивостью к <i>Pyrenophora teres</i> f. <i>teres</i> и выявлены генотипы ячменя с различными комбинациями QTL устойчивости; - идентифицированы гибридные изоляты, сочетающие в себе маркеры форм <i>Pyrenophora teres</i> f. <i>maculata</i> и <i>P. teres</i> f. <i>teres</i> в природных популяциях гриба; - оптимизирована методика проведения ПЦР для каждого использованного праймера при выявлении генов устойчивости к стеблевой ржавчине пшеницы; - впервые найдены источники устойчивости к ЗКН североамериканских видов <i>S. brachystotrichum</i> (к-23201) и <i>S. lesteri</i> (к-24475). Среди диких южноамериканских видов <i>Solanum</i> выявлены источники, устойчивость которых детерминирована отличными от H1 и Gro1-4 генами. Образец дикого вида <i>S. bulbocastanum</i> к-24866 оказался высокоустойчивым (балл 9) к возбудителю фитофтороза. <p>ВИЗР</p>

	<p>- обновлено 50 мутантных форм генетической коллекции томата. Отобраны перспективные линии для вовлечения в селекционный процесс, направленный на улучшение качества плодов томата и выделены линии, проявившие наибольшую устойчивость к возбудителям болезней;</p> <p>- получено 32 новых гибрида для дальнейшей идентификации известных генов устойчивости Lr-,Yr- Sr- и Rph к ржавчинным заболеваниям с использованием гибридологического анализа;</p> <p>- выявлено 455 новых источников устойчивости пшеницы и 403 ячменя, из них 14 были устойчивыми к <i>P. tritici-repentis</i>, 115 – к <i>P. triticina</i>, 168 – к <i>P. striiformis</i>, 158 – к <i>P. graminis</i>, 13 - к <i>P. hordei</i>, 120 – к <i>D. teres</i>. Отобрано 53 образца пшеницы с групповой устойчивостью к двум патогенам (бурой и стеблевой ржавчине) и 12 образцов ячменя с устойчивостью к карликовой ржавчине и сетчатой пятнистости;</p> <p>- идентифицированы известные гены устойчивости в 36 сортообразцах зерновых культур к возбудителям ржавчины с использованием фитопатологического тестирования. Постулировано 59 генов, из них 14 являются эффективными к северокавказским популяциям <i>P. triticina</i>, <i>P. striiformis</i>, <i>P. graminis</i>, <i>P. Horde</i>.</p> <p style="text-align: center;">ФНЦБЗР</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 2020 г.:</p> <p>- поддержан коллекционный фонд Ботанического сада ВИЛАР, насчитывающий 1701 вид лекарственных, ароматических и декоративных растений, в т.ч. редких и исчезающих; биокolleкция семян лекарственных и ароматических растений - 1402 образца из 243 родов, 65 семейств, 453 видов. Коллекцию тропической и субтропической флоры составляют растения закрытого грунта 659 видов из 96 семейств. Субтропическая флора представлена 121 видами, из них 19 видов лиан, 14 видов травянистых и 88 видов древесных растений. - гербарий института включает 13 фондов, насчитывающих 79782 листа, свыше 13231 видов растений. В 2020 году гербарий пополнен 103 листьями. Учебный фонд пополнен 54 гербарными листьями;</p> <p>- издан делектус, в который вошли 1019 образцов семян, в том числе 40 образцов семян редких и исчезающих растений, нуждающихся в охране. Отправлено 120 делектусов в ботанические учреждения России и зарубежных стран, получено из разных ботанических учреждений 74 делектуса (из зарубежных стран - 52, 22 - из России);</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - разработаны методические указания по возделыванию синюхи голубой (<i>Polemonium caeruleum</i> L.), родиолы розовой (<i>Rhodiola rosea</i> L.), зверобоя продырявленного (<i>Hypericum perforatum</i> L.); - разработан способ получения сухого экстракта из плодов витекса священного и методика количественного определения суммы иридоидов в сырье и субстанции, подтверждающих возможность использования отечественного сырья для получения лекарственных средств наряду с зарубежными; - разработан способ получения индивидуального соединения - иридоидного гликозида - агнузида, предназначенного для использования в качестве стандартного образца в методиках стандартизации плодов витекса священного и экстракта на его основе; - разработана технология перевода жидких лекарственных растительных средств в твердые пероральные лекарственные формы; - получена новая фармацевтическая композиция на основе сухого экстракта зюзника европейского - гель 2% для приема внутрь; - разработана метабономика на основе УЭЖХ-ДАД-МСВР и биоинформационных методов, как эффективный метод биохимического контроля селекционного процесса лекарственных растений <p style="text-align: center;">ВИЛАР</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработаны проекты технических условий на сухое и свежее сырье сортов лавандина; - разработана рецептура фиточаев на основе сырья сортов растений НБС: успокаивающего, укрепляющего, желчегонного и антидиабетического направлений; - разработана рецептура сбора лекарственных растений, обеспечивающая санацию слизистой горла и ротовой полости, создана методика ее применения. <p style="text-align: center;">НБС-ННЦ</p>
Зоотехния и ветеринария	
156. Изучение, мобилизация и сохранение генетических ресурсов животных и птиц в целях использования их в селекционном процессе	<p style="text-align: center;">Созданы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порода овец Артлухский меринос мясошерстного направления продуктивности, адаптированная для горно-отгонного разведения в предгорной зоне Республики Дагестан. Животные обладают высокой приспособленностью и в условиях альпийских пастбищ горной зоны на высоте 2300-2600 м над уровнем моря. Отличаются улучшенными мясными

	<p>и откормочными качествами, а также высокой шерстной продуктивностью. Живая масса баранов в 12 месяцев - 51,4 кг, настриг мытого волокна - 2,2 кг, ярк, соответственно 42,6 и 1,8 кг. Выход мяса туши - 44,2%. Длина шерсти - 9,4-10,4 см. Плодовитость маток 123-135 ягнят на 100 маток. Сохранность молодняка к отбивке и на конец года, соответственно - 98 и 96%. Патент № 75315.</p> <p style="text-align: center;">ФАНЦ РД</p> <p>- внутрипородный тип каракульских овец черной окраски «Эрдниевский», отличающийся крепкой конституцией, гармоничным телосложением, крепким костяком и развитой мускулатурой. Обладают исключительной выносливостью и подвижностью, хорошо приспособлены к условиям пустынь и полупустынь. Ягнята черной окраски, имеют густой волос, короткий или средней длины. Смушки ягнят соответствуют сорту жакет I, плоский тонкий I, ребристый тонкий I. Живая масса в среднем на 17,4% превышает класс элита для каракульской породы. Нاستриг чистой шерсти у овец нового типа составляет 2,67 кг, что выше стандарта на 11,8%.</p> <p style="text-align: center;">Калмыцкий НИИСХ им. М.Б.Нармаева – филиал ПАФНЦ</p> <p>- кросс карпа «Сурский малокостный» предназначен для получения мяса карпа. Характеризуется повышенными потребительскими качествами: высокий продуктивный рост, разбросанный чешуйный покров, малое количество межмышечных косточек. Благодаря высоким иммунным свойствам кросс имеет хорошую выживаемость и пониженную заболеваемость на эмбриональной (при инкубации) и личиночной стадиях, в возрасте сеголетков и двухлетков во время зимовки. Выход товарной продукции кросса карпа составляет 273,4 ц в расчете на одну самку. Хозяйственная полезность кросса определяется его малокостностью. Количество межмышечных костей рыбы в среднем составляет 46 шт. по сравнению со средним значением у пород карпа 80 шт. Зеркальный чешуйный покров имеет преимущество при реализации из-за более высокого спроса на зеркальных рыб. Патент № 10766.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИР - филиал ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <p>- межвидовые гибриды овец романовской породы и архара с различной долей кровности по исходным родительским формам.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <p>- модельная популяция кур от скрещивания пород корниш и русская белая.</p>
--	--

	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рекомендации по генетической оценке быков-производителей по типу телосложения дочерей с использованием комплекса признаков экстерьера; - методические наставления по созданию новых генотипов айрширского скота (включая использование быков-производителей красной датской, красной норвежской и шведской красно-пестрой пород); - методические рекомендации по экстраовариальной витрификации соматических и половых клеток фолликулов сельскохозяйственных животных для сохранения генофонда и создания криобанка ценных и исчезающих пород и видов; - наставление «Основные принципы использования, оцененных по геному и по качеству потомства, быков голштинской породы в зависимости от их племенных качеств и схем подбора в высокопродуктивных стадах для повышения генетического потенциала животных»; - методическое руководство «Разработка системы племенной работы в закрытой заводской популяции свиней с использованием генетической и геномной информации»; - программа совершенствования палево-пестрых пород скота России на период до 2030 года; - методические рекомендации по компьютерной микроскопической цитофотометрии. <p style="text-align: center;">ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология использования теоретических основ совмещения (объединения, интеграции) технологий производства сельскохозяйственной продукции. <p style="text-align: center;">ВНИИР – филиал ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ отбора жеребцов арабской чистокровной породы с высокой криоустойчивостью спермы по концентрации кадмия в волосах с гривы. Патент № 2723951; - способ отбора жеребцов арабской чистокровной породы с высокой выживаемостью сперматозоидов до и после криоконсервации по элементному составу волос. Патент № 2723622. <p style="text-align: center;">ВНИИ коневодства</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические рекомендации по ведению мониторинга наиболее значимых охотничьих ресурсов, недревесной продукции леса, фенологического мониторинга в периоды экономических, социальных, кризисов и природных катаклизмов;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - методические рекомендации по ведению мониторинга наиболее значимых охотничьих ресурсов в периоды экономических, социальных, кризисов и природных катаклизмов; - рекомендации по совершенствованию нормативно-правового регулирования промысловой охоты и охоты в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации. ВИИОЗ - метод диагностики гаплотипа фертильности голштинской и черно-пестрой пород крупного рогатого скота НСД. УрФАНИЦ УрО РАН - методика оценки юрловских голосистых кур; - стандарт с оценочной шкалой юрловских голосистых кур; - методическое руководство по искусственному осеменению сельскохозяйственной птицы современных кроссов. ВНИТИП РАН
<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 определения полиморфизма гена DMD, обуславливающего наличие стресс-синдрома у свиней. Патент № 2726825; - способ улучшения физиолого-биохимических процессов в организме и повышения продуктивности крупного рогатого скота; - способ раннего отбора свиней по толщине шпика на основании комплексного генотипа по ДНК-маркерам; - способ диагностики полиморфизма SUST1, обуславливающего гаплотип фертильности (FH4) крупного рогатого скота симментальской породы. - способ применения аскорбата лития для повышения продуктивности, неспецифической резистентности и стрессоустойчивости свиноматок в холостой период; - способ повышения неспецифической резистентности и продуктивности кроликов при применении комбинации нового пробиотика и адаптогена; - способ повышения неспецифической резистентности и продуктивности овец при применении комбинации нового пробиотика и адаптогена; - методика сбора и криоконсервации семени домашних и диких видов животных рода Ovis;

	<ul style="list-style-type: none"> - руководство по нормированному питанию высокопродуктивных молочных; - руководство по нормированному питанию бычков при выращивании на мясо; - справочное пособие «Корма. Состав и питательность»; - методические рекомендации по оптимизации сырьевого конвейера в условиях центральных регионов России для обеспечения высокопродуктивного молочного скота объемистыми кормами; - рекомендации по составлению адресных рецептов комбикормов для молочного скота (как раздел научно-обоснованной системы кормления высокопродуктивного молочного скота для центральных регионов России); - методические положения по анализу жизнеспособности коров и прогнозированию эффективности производства молока; - руководство по применению кормового продукта на основе минеральных, ферментно-пробиотических и метилсодержащих компонентов в питании жвачных животных разных половозрастных групп для повышения продуктивности и сохранения здоровья; - руководство по использованию липидсодержащих энергетических концентратов различного происхождения в кормлении молочных коров; - руководство по улучшению пищеварительных и обменных процессов у жвачных животных за счет использования споровых пробиотиков; - технология длительного сохранения спермы и эмбрионов животных и птиц; - рекомендации по рациональному использованию семени высокоценных быков-производителей с учетом новых элементов технологического регламента; - методическое руководство по использованию молекулярно-генетических методов в разведении и селекции свиней. <p style="text-align: center;">ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ повышения фертильности деконсервированных мужских гамет; - методология гипотермического хранения спермы культивируемых видов сем. <i>Asipenseridae</i>, основанная на опыте применения бессолевых консервантов и данных о физиологическом состоянии спермы в процессе хранения; - система создания и содержания репродуктивных и промышленных стад перспективных объектов аквакультуры с целью мобилизации их генетических ресурсов; - система мониторинга и воспроизводства природного и коллекционного генофонда речных раков подсемейства <i>Astacinae</i> Latreille.
--	---

ВНИИГРЖ – филиал ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

- способ стимуляции ускорения роста и развития организма плода во внутриутробный период с помощью болюсов у коров. Патент № 2724424.
- энергетическая кормовая добавка к рациону высокопродуктивных коров на второй стадии сухостоя. Патент № 2731471;
- кормовая добавка, обладающая антитоксическим действием. Патент № 2734030;
- энергетическая кормовая добавка к рациону для высокопродуктивных коров в период первой фазы лактации. Патент № 2734963;
- кормовая добавка для крупного рогатого скота, обладающая адаптогенным и гепатопротекторным действием при тепловом стрессе.

КНЦЗВ

- способ формирования производственной закваски для кумыса. Патент № 2732592;
- усовершенствованная система методов молекулярно-генетического тестирования;
- система рейтинга действующих жеребцов по результатам выступлений их потомства в традиционных призах;
- модифицированная технология приготовления кумысной закваски;
- скорректированная оценка по качеству потомства жеребцов-производителей орловской рысистой породы;
- блочно-модульное конное транспортное средство с задним блоком в виде кормораздатчика сыпучих кормов. Патент № 197140.

ВНИИ коневодства

- методические рекомендации по подбору родительских пар в молочном скотоводстве, обеспечивающие получение потомства с высоким иммунологическим статусом и продуктивными качествами;
- способ отбора и искусственного осеменения овец и коз. Патент № 2728190;
- технологические приемы получения и выращивания молодняка овец для производства молодой баранины.

ВНИИОК – филиал Северо-Кавказского ФНАЦ

	<ul style="list-style-type: none"> - усовершенствованная технологическая схема эстивации, зимовки и инкубации грены районированных в Российской Федерации пород тутового шелкопряда: Кавказ-1 (К-1), Кавказ-2 (К-2). <p style="text-align: center;">Станция шелководства – филиал Северо-Кавказского ФНАЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - детализированные нормы кормления для овец нового генотипа мясо-шерстного направления с использованием кормовых добавок с БАВ из вторичного сырья предприятий АПК (ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»); - система оценки селекционной перспективности племенных стад и их генетического благополучия на основе ДНК-диагностики. <p style="text-align: center;">ВНИИОК – филиал Северо-Кавказского ФНАЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ классной оценки крольчих породы белый великан по комплексу материнских признаков, позволяющий осуществлять отбор крольчих по материнскому инстинкту (степени формирования гнезда), плодовитости, количеству выращенных крольчат к отсадке, количеству сосков, молочности, живой массе гнезда при рождении, живой массе помета в возрасте 45 дней. Патент № 2724669; - рекомендации по совершенствованию системы спаривания соболей; - целлюлозолитические бактерии химуса слепой кишки кролика; - рекомендации по витаминно-минеральному питанию молодняка кроликов при сухом типе кормления; - рекомендации по кормлению коротковолосой норки в условиях современной кормовой базы России. <p style="text-align: center;">ФГБНУ НИИПЗК</p> <ul style="list-style-type: none"> - усовершенствованный способ селекции сахалинской популяции голштинской породы скота на основе оценки генотипа быков-производителей по продуктивности и воспроизводительным качествам дочерей. <p style="text-align: center;">СахНИИСХ</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Способ напольного выращивания цыплят-бройлеров». Патент № 2714708; - «Пресс конвейерный для обезвоживания помета птицы». Патент № 2728467; - «Кормовой продукт для цыплят-бройлеров». Патент № 2728444;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - «Корм для молодняка мясного направления продуктивности». Патент № 2734977; - методическое пособие по оптимальному балансу электролитов в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек; - методическое пособие по использованию нетрадиционных кормовых средств и добавок в комбикормах для сельскохозяйственной птицы; - методическое пособие по кормлению сельскохозяйственной птицы; - методическое пособие по использованию современных дезинфицирующих средств и оборудования для снижения микробной обсемененности в птицеводстве; - методические наставления по технологии выращивания органических мясных цыплят; - методическое пособие по усовершенствованной технологии гранулирования помета для использования его в качестве топлива и удобрения; - усовершенствованные технологические приемы инкубации яиц перепелов новой породы «Радонежские»; - методическое пособие по использованию L-карнитина при введении в инкубационное яйцо. <p style="text-align: center;">ФНЦ «ВНИТИП» РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартизированная методика измерения экстерьерных признаков медоносных пчёл; - усовершенствованный целевой стандарт линии пчел породного типа «Приокский» среднерусской породы, специализированной на опыление бобовых культур. <p style="text-align: center;">ФНЦ пчеловодства</p> <ul style="list-style-type: none"> - рецептура кормовой добавки для лошадей якутской породы. <p style="text-align: center;">Якутский НИИСХ –ФИЦ ЯНЦ СО РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ приготовления кормовой добавки для молодняка крупного рогатого скота. Патент 2711259; - способ сокращения потерь мясной продукции бычков при воздействии технологических стресс-факторов. Патент 2711197; - кормовая добавка для цыплят-бройлеров. Патент 2720471; - способ снижения концентрации токсических элементов в мышечной ткани цыплят-бройлеров. Патент 2720469; - кормовая добавка для крупного рогатого скота. Патент 2719621;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - способ отбора бычков мясных пород с высоким потенциалом весового роста по элементному составу шерсти. Патент 2722045; - способ отбора бычков герефордской породы для селекции. Патент 2722079; - способ повышения переваримости корма при включении в рацион бычков на откорме ультрадисперсных частиц диоксида кремния. Патент 2722730; - способ выращивания цыплят-бройлеров. Патент 2728254; - способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров. Патент 2734402; - способ определения продуктивности коров крупного рогатого скота по полиморфизму в гене LEP. Патент 2734964; - способ повышения рубцового пищеварения у жвачных животных крупного рогатого скота. Патент 2735230; - способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров. Патент 2735913; - способ генетического прогнозирования качественных показателей говядины по аддитивному действию некоторых SNP-маркеров. <p style="text-align: center;">ФНЦ БСТ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ селекции птицы мясного направления продуктивности. Патент № 2716083; - способ кормления цыплят-бройлеров. Патент № 2734403; - способ дезинфекции инкубационных яиц перепелов. Патент № 2736327. <p style="text-align: center;">Омский АНЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод улучшения шерстной продуктивности мелкого рогатого скота в условиях Республики Тыва для создания новых внутрипородных типов. <p style="text-align: center;">Тувинский НИИСХ</p> <p style="text-align: center;">;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ оценки тонкорунных баранчиков по мясной продуктивности. Патент № 2711145 <p style="text-align: center;">НИИСХ Юго-Востока</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ обогащения продуктов кролиководства органическим йодом. <p style="text-align: center;">НИИСХ Крыма</p>
--	---

<p>158. Биоинженерные методы, технологии получения трансгенных животных, птиц, рыб и насекомых с заданными свойствами</p>	<p>Получены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - жизнеспособное клонированное потомство крупного рогатого скота; <p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические рекомендации по экстраовариальной витрификации соматических и половых клеток фолликулов сельскохозяйственных животных для сохранения генофонда и создания криобанка ценных и исчезающих пород и видов; - способ диагностики полиморфизма генов NHLR2, обуславливающего генетический дефект дубликации развития крупного рогатого скота абердин-ангусской породы. Патент № 2715330; - способ повышения фертильности деконсервированных мужских гамет; - лабораторный регламент по генетической модификации сперматогенных клеток семенников петухов <i>in vivo</i>; - лабораторный регламент для получения ПЦР-продуктов мтДНК представителей рода <i>Sarpa</i> для последующего высокопроизводительного секвенирования; - тест-система диагностики носителей гаплотипа фертильности HH6; - ДНК-тесты для диагностики полиморфизмов генов BCKDNA и KRT71, ассоциированных с болезнью мочи кленового сиропа (MSUD) и гипотрихоза КРС герефордской породы; - 2 тест-системы идентификации носителей LoF-мутаций у свиней; - лабораторные регламенты производства и проведения исследовательских испытаний тест-систем определения полиморфизма в генах IGF-1 и GH овец; - тест-система для генотипирования полиморфных вариантов в гене DYSF и поиска ассоциаций с живой массой у кур. <p style="text-align: right;">ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - химерные куры разных пород для разработки методов получения трансгенных животных, птиц, рыб и насекомых с заданными свойствами. - методические рекомендации по получению химерной птицы с использованием донорских бластодермальных клеток; <p style="text-align: right;">ВНИИГРЖ – филиал ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p> <ul style="list-style-type: none"> - синтетические олигонуклеотиды гомологичные генам, связанным с синдромом гиперсоциализации для разработки методов получения трансгенных животных, птиц, рыб и насекомых с заданными свойствами. <p style="text-align: right;">НИИПЗК</p>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - способ генотипирования крупного рогатого скота по аллелям 1401G/T гена <i>Ihscr</i> (ss52050737) методом ПЦР в режиме реального времени. Патент № 2716116; - способ генотипирования крупного рогатого скота по аллелям 878 C>T гена <i>scd1</i> (rs41255693) методом ПЦР в режиме реального времени. <p>ИИБЖ – филиал ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста</p>
159. Актуальные проблемы безопасности и противодействия биотерроризму	<p>Разработан комплект для выявления вируса геморрагической болезни кроликов (ВГБК-2), состоящий из набора для выделения «МагноПраймЮни» на магнитных частицах и набора для выявления и дифференциации ВГБК и ВГБК2 методом ПЦР в реальном времени;</p> <p>Получены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рекомбинантная конструкция на основе плазмидного вектора pUC18 vector, содержащая «плечи рекомбинации», гены EP153Rи EP402R и репортерный ген EGFP, для получения химерного вируса АЧС на основе штамма МК200, содержащего гены CD2v и C-типе лектин гетерологичного штамма. Химерный вирус будет использован для подтверждения роли данных белков в протективном иммунном ответе; - стабильные продуценты рекомбинантных химерных белков CD2v вируса АЧС, слитого с Fc-фрагментом IgG1. Стимуляция свинных иммунных мононуклеарных клеток крови (МКПК) химерными молекулами Fc-CD2v и CD2v-Fc способна индуцировать ответный синтез интерферона; - тест-системы для количественного определения мРНК цитокинов свиней (IFN-α, IFN-γ, IL-2, IL-6, IL-10, TNF-α) в культурах клеток и клетках животных, инфицированных различными штаммами вируса АЧС, предназначенные для изучения иммунного ответа и при других инфекционных заболеваниях свиней, а также оценки иммуномодулирующих средств (например, адъювантов) для применения в ветеринарии; - in vitro клональные варианты химерных вирусов АЧС с измененным MGF 110 для создания кандидатных вакцин; - схема получения гетеродимерной формы прокаспазы-3 с биотиновой меткой на одной субъединице и eGFP на другой, позволяющая проводить исследования тонких кинетических эффектов на одиночных иммобилизованных молекулах фермента; - клеточные линии, содержащие в хромосоме кДНК таких модифицированных прокаспаз, способных поддерживать их экспрессию на повышенном уровне, при этом

	<p>модифицированная прокаспаза-3 накапливается в виде предшественника и не проявляет токсичности для клеток;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рекомбинантный вирус африканской чумы свиней (АЧС) с делецией всех генов MGF110 (ASF/Volgograd/DMGF110) для создания эффективной и безопасной вакцины против АЧС; - рекомбинантный вирус АЧС с удаленным геном белка ингибитора апоптоза для разработки новых молекулярных механизмов устойчивости животных к вирусным инфекциям; - мониторинг мировой эпизоотической ситуации с использованием математической экстраполяции регрессивных моделей, на основании которого установлены потенциальные нозоареалы для чумы мелких жвачных (ЧМЖ), оспы овец и коз (ООиК) и лихорадки долины Рифт (ЛДР) в России и сопредельных странах; - прогноз возникновения и распространения ООиК и ЧМЖ на период до 2030 года на территории Российской Федерации. <p style="text-align: center;">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"> - способ профилактики рота-, коронавирусной инфекции и эшерихиоза крупного рогатого скота. Патент № 2723709; - способ получения адсорбированной вакцины против вибриоза лососевых рыб. Патент № 2723580; - способ определения вирусоцидного действия средств и способов борьбы с вирусом мешотчатого расплода пчёл. Патент № 2735869; - поливалентная инактивированная вакцина против риерелллёза, пастерелллёза и сальмонелллёза индеек, уток и гусей, способ ее получения; - вакцина, инактивированная против гемофилёза птиц; - штамм бактерий <i>histophilus somni</i>, предназначенный для получения моно и поливалентных иммуногенных композиций, направленных на специфическую профилактику гистофилёза (стадного бесплодия) рогатого скота; - вакцина против мангеймиоза, биберштейниоза и пастерелллёза крупного и мелкого рогатого скота ассоциированная инактивированная и способ ее получения; - штаммы мицелиальных грибов <i>microsporum canis</i> и <i>trichophyton mentagrophytes</i>, предназначенные для контроля ростовых свойств питательных сред; - методические рекомендации по профилактическим, диагностическим, ограничительным и иным мероприятиям, установлению и отмене карантина и иных

	<p>ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов бруцеллёза;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические рекомендации по профилактическим, диагностическим, ограничительным и иным мероприятиям, установлению и отмене карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов паратуберкулёза; - методические рекомендации по профилактическим, диагностическим, ограничительным и иным мероприятиям, установлению и отмене карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов трихомоноза крупного рогатого скота; - методические рекомендации по профилактическим, диагностическим, ограничительным и иным мероприятиям, установлению и отмене карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов туберкулёза. <p style="text-align: center;">ФНЦ ВИЭВ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - технология применения дезинфицирующего средства «Форбицид» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных IV групп устойчивости; - технология дезинфекции объектов ветеринарного надзора направленными аэрозолями анолита «Перокс»; - методические рекомендации по контролю контаминации альтернариолом кормов для сельскохозяйственных животных. <p style="text-align: center;">ВНИИВСГЭ – филиал ФНЦ ВИЭВ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические рекомендации по определению остаточных количеств окситетрациклина в прополисе иммуномикрочиповым методом; - методические рекомендации по разработке и применению сорбционно-детоксицирующих комплексов для защиты животных от воздействия токсикантов радиационной и химической природы. <p style="text-align: center;">ВНИИВСГЭ – филиал ФНЦ ВИЭВ РАН</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - способ подготовки для морфологических и молекулярно-генетических исследований образцов нематод, паразитирующих у жвачных животных. Патент № 2725218; - противопаразитарное средство для лечения и профилактики животных вольным вскармливанием. Патент № 2715432; - способ активирования онкосфер цестод для лабораторной наработки антигена. Патент № 2725248; - способ сбора яиц in vitro от возбудителя трихоцефалёза домашних и диких жвачных Trichuris (=Trichocephalus) ovis. Патент № 2712892; - супрамолекулярный антигельминтный комплекс для лечения и профилактики животных при основных гельминтозах. Патент № 2732293; - способ сохранения жизнедеятельности клещей рода Demodex для проведения акарограммы и оценки подвижности взрослых особей. Патент № 2732602; - система мероприятий по борьбе с эндо- и экзогенными стадиями кокцидий цыплят бройлеров при напольной технологии их содержания; - методическое положение по способу элиминации инвазионных личинок трихинелл в мышечной ткани диких промысловых животных путем воздействия микроволнового излучения. <p style="text-align: center;">ВНИИП – филиал ФНЦ ВИЭВ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - схема типирования и субтипирования штаммов заразных узелковый дерматит (ЗУД) для точной молекулярной дискриминации штаммов ЗУД во всем мире, пригодная, в том числе, для кластерного анализа вариантов вируса, полученных от КРС, вакцинированного против ЗУД и других филогенетически родственных возбудителей. <p style="text-align: center;">ФИЦВиМ</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ получения вакцины гидроокисьалюминиевой против мастита коров стрептококковой этиологии. Патент № 2723711; - способ получения инактивированной вакцины против легочных заболеваний молодняка продуктивных животных. Патент № 2722668; - способ получения вакцины против цирковируса свиней (варианты); - штамм «PCV2/SHBC» цирковируса свиней для производства профилактических и диагностических препаратов; - инактивированная эмульгированная вакцина против цирковиральной инфекции свиней 2 типа, способствующая увеличению прироста живой массы на 20% у вакцинированных
--	--

	<p>поросят и снижению санитарных потерь на 10%, создана промышленная технология ее производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - инновационные методы оценки иммунного статуса поросят в ранний постнатальный период и в диагностики иммунодефицитных состояний референтным тестом - реакция радиальной иммунодиффузии; - комплекс биопрепаратов для диагностики, профилактики и лечения некробактериоза животных, схемы и способы применения; - методические положения «Принципы гармонизации национальных требований с международными для вспомогательных материалов при производстве ветеринарных иммунобиологических препаратов»; - тест-система непрямого ИФА для выявления антирабических антител в спинномозговой жидкости, с помощью которой возможно выявление IgG в СМЖ к очищенному вирусу бешенства и его антигенам – гликопротеину и нуклеокапсиду. <p style="text-align: center;">ВНИТИБП</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ прогнозирования послеродовой депрессии овуляторной функции яичников и нарушения воспроизводительной способности коров после родов. Патент № 2730843; - способ профилактики мастита у лактирующих коров. Патент № 2731476; - способ диагностики скрыто протекающего воспалительного процесса в репродуктивных органах свиноматок. Патент № 2731474; - способ профилактики послеродового эндометрита у коров; - способ фармакокоррекции иммунного статуса у коров в условиях экологического неблагополучия; - методы применения новых препаратов иммунокорригирующего и лютеотропного действия для профилактики и терапии эмбрио- и метропатий у коров, обеспечивающие профилактику нарушений раннего эмбрионального развития, а так же профилактику и лечение послеродового эндометрита у коров; - иммунокорригирующие препараты нового поколения - аминоселеферон, антиметримаг - для профилактики нарушений раннего эмбрионального развития, а так же профилактики и лечения послеродового эндометрита у коров; - методы коррекции плодовитости молочных коров после родов с использованием рекомбинантных белков для восстановления овуляторной функции половых гонад;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - способ терапии мастита у лактирующих коров с использованием препаратов на основе технологии рекомбинантных белков, криофракционирования и антимикробных средств. Дополнительное включение аминоселеферона в схему лечения катарального мастита повышает терапевтический эффект антимикробного препарата на 10,9%; - препарат нового поколения на основе протеомных исследований с использованием технологий рекомбинантных белков и криофракционирования для профилактики и терапии иммунодефицитных состояний у животных в условиях экологического неблагополучия; - методика фармакокоррекции коморбидных патологий у молодняка крупного рогатого скота с использованием основных классов биогенных стимуляторов и рекомбинантных белков, после применения которых содержание циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови телят-гипотрофиков понижается в 4 раза; - методические рекомендации по оптимизации формирования микробиоценоза желудочно-кишечного тракта у индеек, с целью повышения иммунного и антиоксидантного статуса и профилактики дисбактериозов; - препарат нового поколения иммунокорригирующего действия с использованием технологии рекомбинантных белков и криофракционирования для профилактики острых и скрыто протекающих эндометритов у свиноматок; - методические рекомендации по профилактике и терапии иммунодефицитных состояний у свиней в критические периоды выращивания с применением препаратов на основе рекомбинантных белков. <p style="text-align: center;">ВНИВИПФиТ</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ диагностики лейкоза крупного рогатого скота с использованием ПЦР в режиме реального времени. Патент № 2722137; - способ лечения и профилактики гельминтозов мелкого рогатого скота. <p style="text-align: center;">ВНИИОК – филиал Северо-Кавказского ФНАЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - вакцина против вирусного гепатита утят типа I. Патент № 2712948; - штамм "DDI" вируса инфекционной бурсальной болезни кур для производства инаktivированных, сорбированных и эмульгированных вакцин, оценки их иммуногенности, а также диагностических целей. <p style="text-align: center;">ВНИИВИП – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - способ групповой дегельминтизации с применением кормовой смеси и антигельминтного препарата у лошадей табунного содержания в условиях Крайнего Севера. Патент № 2717941; - способ определения жизнеспособности цист лямблий в биологическом материале при низких температурах. Патент № 2725951; - способ применения смеси из растительного и минерального сырья при групповой дегельминтизации молодняка северных оленей в сочетании с эффективными антигельминтными препаратами. Патент № 2723888; - способ защиты крупного рогатого скота от вредных насекомых. Патент № 2724462; - технология применения экологически безопасного средства на основе мицелиальной массы штаммов нематофагового гриба рода <i>Arthrobotrys oligospora</i> для профилактики стронгилятозной инвазии на территориях коневодческих баз с учетом холодного климата региона Якутии; - модифицированные методы диагностики бруцеллеза сельскохозяйственных животных. <p style="text-align: center;">Якутский НИИСХ – ФИЦ ЯНЦ СО РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы применения новых пробиотических, энергетических и сорбирующих кормовых добавок с целью коррекции иммунометаболических, продуктивных и репродуктивных параметров крупного рогатого скота, цыплят-бройлеров и кур-несушек; - метаболический паспорт крупного рогатого скота для контроля состояния здоровья животных, предназначенный для выявления ранних метаболических отклонений и определения их адаптационного потенциала при племенной продаже. <p style="text-align: center;">УрФАНИЦ УрО РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - рекомендации по регуляции персистентных свойств энтеробактерий при массовых желудочно-кишечных заболеваниях новорожденных телят. <p style="text-align: center;">ДальЗНИВИ ДВО РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплексная технология профилактики микотоксикозов сельскохозяйственных животных и птицы;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - устройство для мониторинга оптических свойств растений, обеспечивающее оценку состояния растения по содержанию пигментов в листьях. Патент № 199305; - мультиконтактная коммутационная система МКС-2-3В, предназначенная для секционирования ЛЭП 0,4 кВт, обеспечивающая снижение ущерба в 1,2 раза от «недоотпуска электроэнергии» потребителям, затраты на устранение отключений - в 1,3 раза в зависимости от варианта схемы электроснабжения. Патент № 2728768; - устройство сигнализации и блокировки от обратной трансформации, обеспечивающее повышение безопасности обслуживания электрических сетей 0,4-10 кВ за счет предотвращения случаев обратной трансформации на подстанции 10/0,4 кВ и несанкционированной подачи напряжения в сети 0,4 кВ и 6-10 кВ. Патенты №№ 2710938, 2710940, 2710940, 2711597, 271363, 2714495, 2714669. <p style="text-align: center;">ФНАЦ ВИМ</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологическая линия экологически безопасного обеззараживания зерна и семян электрофизическими способами, позволяющая повысить всхожесть семян (5-7%) и снизить поражение растений в процессе вегетации. <p style="text-align: center;">АНЦ «Донской»</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии и комплексы технических средств для производства зерна и овощей томатной группы в лесостепной зоне Западной Сибири (на примере Новосибирской области), обеспечивающие снижение материальных, трудовых и энергетических затрат при возделывания зерновых культур на 10-15%, повышение производительности труда на 10-15% (СибИМЭ – структурное подразделение. <p style="text-align: center;">СФНЦА РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика формирования адаптируемой системы обеспечения работоспособности эффективных мобильных энергетических средств для АПК Сибири (на примере Новосибирской области) (СибИМЭ – структурное подразделение; - система энергообеспечения процессов утилизации отходов сельскохозяйственного производства с использованием нетрадиционных источников энергии, обеспечивающая снижение себестоимости электроэнергии автономных источников на 15-20% (СибИМЭ – структурное подразделение. <p style="text-align: center;">СФНЦА РАН</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - устройство для протравливания семян, позволяющее снизить энергетические затраты до 8% на их обработку, обеспечивающее оптимальное регулирование режимов обработки в зависимости от качества поступающего зерна. Патент № 2731576; - агрегат для аэрозольной обработки пропашных культур, позволяющий повысить равномерность и качество покрытия растений защитно-стимулирующими препаратами на 15-17%, их усвояемость культурами за счет лучшего проникновения препаратов через устьица растений. Патент № 2731577; - смеситель кормов, позволяющий повысить эффективность перемешивания компонентов корма, снизить энергозатраты на 3% и увеличить производительность устройства на 5,8%. Патенты №№ 2729156, 199655; - кавитационный способ обеззараживания жидких органических отходов и приготовления органоминеральных удобрений, позволяющий повысить эффективность обеззараживания низкоконтрированных навозных стоков за счет комплексного кавитационного и химического воздействия, обеспечивающий снижение сроков приготовления органоминеральных удобрений в 1,3 раза. Патент № 2735961; - контейнер для корнеплодов, обеспечивающий регулирование режима хранения продукции путем подачи в контейнер теплого и холодного воздуха и его циркуляции в массе хранящейся продукции, позволяющий снизить потери на 13% и обеспечить быструю выгрузку корнеплодов. Патент № 2732641. <p style="text-align: center;">ВО РГАТУ</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ и устройство для измельчения и смешивания сочных кормов, обеспечивающий снижение энергоемкости процесса на 10-15%, повышение производительности, по сравнению с аналогами до 10-16% в зависимости от вида измельченных кормов. Патент № 196834. <p style="text-align: center;">Казанский ГАУ</p> <ul style="list-style-type: none"> - солнечный коллектор, состоящий из коллектора-водонагревателя с одинарным остеклением, канальных вентиляторов, циркуляционного насоса, теплообменника и бака-аккумулятора со степенью поглощения солнечной энергии до 93-96%, обеспечивающий фермерские хозяйства альтернативными видами энергоресурсов; - измельчитель фуражного зерна для фермерских и личных подсобных хозяйств, обеспечивающий экономию энергии до 15%, сокращение времени приготовления корма,
--	--

	<p>повышение равномерности гранулометрического состава измельченного корма. Патент № 2196639;</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры и режимы работы биогазовой установки, обеспечивающие эффективную переработку отходов птицеводства с получением биогаза и биоудобрения. Патент № 174157. Кабардино-Балкарский ГАУ - порошковый материал для нанесения износостойкого газотермического покрытия самораспространяющимся высокотемпературным синтезом, повышающий износостойкость материала до 10%; - комбинированная присадка для электроконтактной приварки на основе стальной ленты, обеспечивающая снижение себестоимости процесса восстановления деталей на 14%, повышение технологичности и производительности процесса, качества покрытия до 15%; - вакуумная инфракрасная установка для сушки зерна ячменя, обеспечивающая снижение энергозатрат на выполняемые операции сушки зерновой массы ячменя до кондиционной влажности 14%. Патенты №№ 142281, 2577909. Башкирский ГАУ - цифровой твердомер почвы, обеспечивающий достоверные измерения твердости почвы на различной глубине в системе координатного земледелия при производстве растениеводческой продукции и проведении испытаний сельскохозяйственной техники. Патент № 199862. Росинформагротех - усовершенствована технология сушки пиломатериалов вращением их в электромагнитном поле СВЧ при дискретном расположении магнетронов, обеспечивающая уменьшение расхода электроэнергии и времени сушки на 20-30%. Патент № 143982. Башкирский ГАУ
<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"> - технологическая линия для послеуборочной обработки корнеклубнеплодов с системой технического зрения, обеспечивающая повышение точности сортирования (до 91%) при поступательной скорости движения транспортера сортировального стола 1,2 м/с и

	<p>минимальных повреждениях корнеклубнеплодов (до 2,3%), что соответствует агротехническим нормам на послеуборочную обработку. Патенты №№ 2708166, 2711780;</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматическая посадочная машина элеваторного типа для селекции и семеноводства картофеля, обеспечивающая равномерную посадку клубней, как по ширине, так и по глубине раскрываемой борозды и способствующая дружному появлению всходов картофеля, равномерному фракционному составу клубней, экономии земельных ресурсов. Патенты №№ 2678068, 2731674; - роботизированный манипулятор для сбора плодов, обеспечивающий «деликатный» захват плодов в рабочей зоне манипулятора с заданным быстродействием; качественный и быстрый сбор урожая плодов в полевых условиях с учетом природно-климатических факторов. Патент № 2020660182; - способ увеличения абразивной износостойкости стали 65Г, обеспечивающий рост ресурса деталей и рабочих органов сельскохозяйственной техники, перерабатывающих производств, строительной индустрии и т.д.; - устройство для упрочнения участков металлических поверхностей методом поверхностно-пластического деформирования, обеспечивающее возможность локальной обработки поверхности и повышение производительности установки. Патент № 2020124197; - автоматическая установка для плазменно-порошковой наплавки, обеспечивающая (при толщине слоя 0,3-2,0 мм и скорости наплавки 80-200 м/ч) снижение расхода электроэнергии и рабочих газов в 1,2-1,3 раза; коэффициент использования металлических порошков - 0,9-0,95; - автоматизированная установка для упрочнения рабочих органов сельскохозяйственных машин дуговой наплавкой, обеспечивающая увеличение ресурса отечественных рабочих органов почвообрабатывающих машин в среднем 1,1-1,2 раза, импортных рабочих органов - на 10%. - концепт-модель держателя для дифференцированного управления доильными стаканами в роботизированном манипуляторе доения, позволяющая сократить время подключения доильных стаканов к вымени коровы в 1,4 раза при одновременном их надевании и в 1,2 раза при попарном надевании по сравнению с лучшими зарубежными конструкциями доильных роботов. Патент № 2715859; - универсальное малогабаритное роботизированное транспортно-технологическое средство сельскохозяйственного назначения, обеспечивающее автономное выполнение транспортно-технологических операций в сельскохозяйственном производстве и
--	--

	<p>сокращение времени транспортировки грузов на 10-15% за счет движения по логистически оптимальной траектории, повышенной проходимости и минимального давления на почву колес на уровне до 50 кПа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматизированная система топливоподачи и выпуска отработавших газов газодизельного двигателя сельскохозяйственного трактора для работы в помещениях с ограниченным воздухообменом (экспериментальный образец), позволяющая повысить экологическую безопасность автотракторных дизельных двигателей до 15%; увеличить сезонную и годовую загрузку трактора - на 18% за счет возможности работы в помещениях сельскохозяйственных предприятий. Патент № 2732648; - технология рыхления почвы пульсирующим сжатым воздухом, обеспечивающая снижение энергоемкости обработки почвы и тягового сопротивления рабочих органов щелевателей на 17-25%. Патенты №№ 2727828, 2711598, 2717806; - универсальная зерноочистительная машина производительностью 5 т/ч (ВИМ-4), обеспечивающая предварительное разделение поступающего на обработку зернового материала на три фракции, полноту выделения отхода пневмосепарирующими рабочими органами (0,7); выход зерна основной культуры - не менее 93%; - система управления технологическими процессами внесения твердых минеральных удобрений, обеспечивающая комплексный подход к автоматизированной настройке режимов работы основных узлов с учетом условий эксплуатации машины и используемых приемов дифференцированного внесения твердых минеральных удобрений. Патент № АЕ 37042. - комплексная система подготовки и использования органических удобрений на основе навоза, позволяющая снизить негативную нагрузку на окружающую среду и повысить рентабельность при ведении сельскохозяйственной деятельности на примере пилотного предприятия АО «Племенной завод «Первомайский» (проект KS 1441) до 1,2 млн. руб. в год. Патенты №№ 146604, 155478, 155841, 2632162, 2670588, 2714960; - технология изготовления диафрагмы мембранно-поршневого насоса методом свободного литья из полиуретанового компаунда, позволяющая производить ремонт мембранно-поршневых насосов с минимальными затратами, в которых диафрагма изнашивается при контакте с агрессивными средами и проходящими потоками воды с абразивными частицами; - технология изготовления полимерных зубчатых колес методом 3D-печати для ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования, обеспечивающая сокращение временных и
--	--

	<p>материальных затрат на изготовление запасных зубчатых колес, используемых для ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.</p> <p style="text-align: center;">ФНАЦ ВИМ</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ оптимального дозирования подачи льнотресты, обеспечивающий отбор порций стеблей зубчатыми дисками с регулируемой скоростью отбора и линейной плотностью ниже заданного технологического значения. Патент № 2728742; - конструктивно-технологическая схема конвективной сушильной машины для стеблевой массы спутанных стеблей льна масличного, обеспечивающая снижение энергозатрат на сушку в 1,2-1,3 раза; - комплект технологического оборудования для универсальной линии первичной переработки конопли, обеспечивающий эффективную переработку коноплесады в пеньку с требуемыми характеристиками при снижении металлоемкости на 15% и затрат электрической энергии в 1,15-1,20 раза; - технология получения полисахаридного экстракта из семян льна, обеспечивающая содержание полисахаридов в целевом продукте не менее 89,0% и получение целевых продуктов в виде мелкодисперсных порошков; - игольчатая борона, содержащая раму, ось и размещенные на ней диски с иглами, обеспечивающая снижение вибрации игл в процессе эксплуатации, повышение надежности работы игл на 15% и снижение энергозатрат на 10-15%. Патент № 198968; - конструкционно-технологическая схема фронтального теребивильного аппарата с поперечными ленточно-дисковыми ручьями и видеоконтролем за технологическим процессом, параметры и режимы работы агрегата, обеспечивающего повышение производительности в 1,2 раза и сокращение потерь урожая на 10-15%; - параметры и режимы работы очесывающего рабочего органа стеблей льна на корню, обеспечивающие повышение чистоты очеса на 0,5-1,5%, уменьшение путанины в ворохе до 25%, повышение производительности до 15-20%; - параметры и режимы работы подбирающего аппарата двухкамерного рулонного пресс-подборщика лент льна с комбинированной системой прессования, обеспечивающие повышение производительности на 11-15%; - конструктивно-технологическая схема, параметры и режимы работы режущего аппарата для бесподпорного среза стеблей технической конопли, обеспечивающие повышение производительности в 1,1-1,2 раза, снижение энергозатрат до 15%;
--	---

- универсальная карусельная сушилка для сушки льновороха и других мелкосемянных культур: рапса, клевера, конопли, обеспечивающая повышение эффективности сушки льновороха на 16-18% при меньших затратах топлива и электроэнергии;
- технология внекорневой подкормки растений льна долгунца боросодержащими соединениями, обеспечивающая прибавку показателей урожайности, а именно: льносоломы на 7,2-10,2%, семян на 16,4-19,7% и выхода льноволокна на 0,5-1,5%;
- параметры нового очесывающего устройства лент льна, обеспечивающего увеличение чистоты очеса на 1,24%, снижение повреждения стеблей на 1,6%, повышение выхода длинного льноволокна на 3,6% при сохранении качества продукции;
- параметры инновационной машины для высокоэффективной очистки семян льна, обеспечивающей повышение выхода чистоты семян льна 1 класса на 2,3%-9,9%, а также других семян мелкосемянных культур.

ФНЦ ЛК

- новый состав пластичной смазки, модифицированной наноструктурированными добавками, обеспечивающей увеличение сроков службы машин и снижение затрат на ремонт узлов трения сельскохозяйственной техники на 15-18%. Патент №№ 2735503, 2020110091;
- параметры атмосферостойкого защитного состава для консервации сельскохозяйственной техники и усовершенствованной навесной компрессорной установки с оборудованием для нагрева и нанесения вязких составов, обеспечивающие повышение эффективности консервации на 12-18%. Патент № 2715206;
- технология получения экологически чистого смесового моторного топлива с высокими качественными показателями для использования в дизельных двигателях сельскохозяйственных машин, обеспечивающего улучшение экологических показателей работы двигателя: снижение дымности смесовых топлив на 10-14%, СО - на 12-13%, СН - на 11-19%;
- технологический регламент возделывания и уборки сои по улучшенной пропашной технологии с использованием новых и модернизированных средств механизации, обеспечивающий увеличение урожайности сои и сокращение материально-технических затрат при сохранении окружающей среды. Патенты №№ 2685733, 2713324;
- технология приготовления кормовой добавки с использованием метода экструзии льняного семени с дроблёной кукурузой, обеспечивающая повышение продуктивности

	<p>молочного стада на 3-4% в производственных условиях молочного комплекса АО «Голицыно» и ООО «Тамбов-молоко» Тамбовской области.</p> <p style="text-align: center;">ВНИИТиН</p> <ul style="list-style-type: none"> - машинная ресурсосберегающая технология возделывания и уборки методом очеса основных сельскохозяйственных культур, обеспечивающая увеличение урожайности основных культур (озимая пшеница, яровой ячмень, горох, соя) на 11-18%, снижение засоренности посевов сои на 12-15% при возделывании сои по нулевой технологии; - инновационный рабочий орган для обработки паровых полей на глубину до 10 см, способствующий снижению выноса влажных слоев почвы на 15-18% в сравнении со стрелчатой лапой и снижение образования эрозионно-опасных частиц на 2-4%. <p style="text-align: center;">АНЦ «Донской»</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкция зигзагообразного дискового сошника, обеспечивающего обработку полосы заделки семян на заданную глубину для создания оптимальных агротехнических условий посева, повышения равномерности появления всходов на 8-10% и повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Патент № 198357; - высевательный аппарат, обеспечивающий заданную норму высева семян и способствующий их равномерной всхожести, улучшению минерального питания и повышению урожайности сельскохозяйственных культур в целом на 8-10%. Патент № 198195. <p style="text-align: center;">ФНЦ ВНИИ сои</p> <ul style="list-style-type: none"> - высевательный аппарат, включающий механизм подачи семян зерновых культур с устройством для регулирования нормы высева, снабженного приводом от шагового электродвигателя с управлением от бортового компьютера, обеспечивающий повышение точности высева семян и снижение их потерь на 1-2% на разворотах агрегата и объезде неудобных участков поля. Патент № 2737206; - тросовый культиватор для сплошной обработки почвы, состоящий из рамы с жестко закрепленными на ней тремя вертикальными стойками, установленными со смещением в шахматном порядке, обеспечивающий выполнение паровой обработки почвы и снижение забиваемости рабочих органов при уничтожении сорной растительности по всей ширине захвата тросового культиватора. Патент № 2714281;
--	---

	<p>- технологическая линия обеззараживания и утилизации органосодержащих отходов, включающая блоки механического центробежного обезвоживания органосодержащих отходов, биохимической обработки фугата, термического обеззараживания выделенной твердой фазы, обеспечивающая переработку и нейтрализацию отходов, находящейся в различных агрегатных состояниях, в том числе навоза, помета, вентиляционных выбросов и канализационных стоков животноводческих предприятий. Патент № 2718563.</p> <p>СибИМЭ - структурное подразделение СФНЦА РАН</p> <p>- устройство для оценки состояния моторного масла в двигателе внутреннего сгорания функционирующего в дискретном и в непрерывном режимах, обеспечивающее оперативный контроль качественной и количественной оценки показателей моторного масла, а также технического состояния ДВС по параметрам масла. Патент № 199248 U1;</p> <p>- способ уборки зерновых культур и зерноуборочная машина для его осуществления, включающая жатку, наклонную камеру, молотильно-сепарирующее устройство, наклонную камеру с дополнительным рядом транспортирующих перфорированных цилиндров с обечайкой, обеспечивающие снижение энергоемкости процесса и повышение качества обмолота и разделения зернового вороха, уменьшение засоренности убранных полей при сохранении благоприятной экологической обстановки. Патент № 2728594 C1;</p> <p>- посевная машина с пневматическими распределителями семян горизонтального действия по сошникам, содержащий корпус, делители потока семян, входной и выходные патрубки, обеспечивающая повышение равномерности распределения семян по семяпроводам воздушного распределителя при работе на полях с уклоном. Патент № 199479 U1;</p> <p>- почвообрабатывающий агрегат, включающий раму с закрепленными на ней стрелчатými лапами, устройством для измельчения извлеченных сорняков, лоток-распределитель выгрузки измельченных сорняков, обеспечивающий эффективное извлечение значительной части сорняков (70-90%) без наматывания их на рабочие органы агрегата. Патент № 199104 U1;</p> <p>- способ и устройство для определения технологических свойств полимерной композиции, обеспечивающие повышение точности, достоверности и снижения трудоемкости при отработке режимов отверждения и определения физико-механических свойств полимерных композиций. Патент № 2738806 C1.</p> <p>СибИМЭ - структурное подразделение СФНЦА РАН</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - картофелекопатель, обеспечивающий повышение эффективности технологического процесса и увеличение производительности в 1,2 раза за счет предотвращения наматывания растительных остатков на прутки рыхлителя, а также повышение интенсивности крошения клубненосного пласта. Патенты №№ 195156, 198584; - подкапывающее устройство картофелеуборочного комбайна, обеспечивающее повышение эффективности сепарации почвы на прутковых элеваторах на 4,7% за счет улучшения заглубления диска, копирования рельефа грядки и повышение интенсивности крошения клубненосного пласта. Патент № 196634; - методика моделирования устройств транспортировки и выгрузки корнеклубнеплодов на основе учета динамики движения частиц массы корнеклубнеплодов при транспортировке с вибрацией в кузове и при выгрузке из кузова автомобиля, оснащенного двумя рядами гибких трубчатых элементов. Патент № 2020614320; - способ повышения эффективности использования мобильного агрегата, оборудованного дроном, позволяющего обрабатывать любые формы участков в пределах досягаемости соединительных кабель-шлангов и повышающего производительность мобильного агрегата на 6-8%. Патент № 2738352; - бесшатунный двигатель внутреннего сгорания с синусоидальным механизмом преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное, позволяющий повысить равномерность передачи движущей силы на вал при работе многоцилиндрового бесшатунного двигателя внутреннего сгорания с синусоидальным механизмом преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное. Патент № 199557; - способ посева сои, позволяющий выровнять условия роста и развития растений сои в каждой пунктирной строчке полосно-пунктирного посева, обеспечивающий уменьшение потерь на 4,3% при уборке зерноуборочным комбайном. Патенты №№ 2729146, 2729146; - способ стимулирования роста и развития рыжика ярового на серых лесных почвах Центрального Нечерноземья, позволяющий повысить урожайность рыжика ярового на 5,2% и его качество его семян путем снижения норм высева, улучшения плодородия почвы с получением экологически безопасной продукции. Патент № 2719649 (ФГБОУ ВО РГАТУ); - способ применения биологических препаратов в технологии возделывания картофеля на серых лесных почвах Центрального Нечерноземья, позволяющий повысить продуктивность урожая экологически безопасного картофеля в 1,12 раза. Патент № 2731579;
--	---

	<p>- способ возделывания горчицы белой на серых лесных почвах Центрального Нечерноземья, повышающий урожайность на 4,4% и расширяющий зону возделывания на серых лесных почвах Нечерноземной зоны России. Патент № 2739440. РГАТУ</p> <p>- технология и устройство для равномерного распыления жидкого биологического препарата при рабочем давлении 0,4 Мпа и диапазоне температур использования штаммов - 20-25°C, обеспечивающие сохранение необходимого количества жизнеспособных микроорганизмов и повышение эффективности применения биологических препаратов Патент № 195491. Казанский ГАУ</p> <p>- доильный аппарат для доения коров в условиях горных хозяйств, расположенных на высоте свыше 1000 метров над уровнем моря. Общее время доения на 100 голов сокращается на 18 минут; расход электроэнергии при доении 100 голов на 3,5 кВт/ч экономичнее; среднесуточный удой молока на одну корову на 2,5 кг больше; средняя жирность молока на 0,35% выше; заболеваемость субклиническим маститом на 40% меньше. Патенты №№ 719750, 2737284;</p> <p>- структурная схема решения долговечности грузонесущих резьбовых соединений деталей рабочих органов и несущих конструкций сельскохозяйственных машин, включающая основные критерии работоспособности резьбовых соединений, основные виды отказов с учетом частичного раскрытия стыка, виды фрикционно-механической и контактно-механической износоусталости, пути повышения долговечности резьбовых соединений. Патенты №№ 2732942, 2680953, 2682993, 2694375, 2694532;</p> <p>- технология мульчирования приствольных полос плодовых деревьев и устройство для ее осуществления, состоящее из косилки-измельчителя и рыхлителя активного действия, обеспечивающие качественное выполнение нескольких взаимосвязанных технологических операций: мульчирование травяной растительностью, транспортировку, укладку и смешивание мульчматериала с почвой в приствольных полосах молодых деревьев глубиной до 10-15 см и шириной 18 см, а также последующее увеличение содержания продуктивной влаги в почве на 28-30 мм за счет использования новой технологии;</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - параметры и режимы работы агрегата для обработки приствольных полос плодовых деревьев, обеспечивающий увеличение урожайности на 12-15%, уменьшение капитальных вложений на 24% и снижение эксплуатационных затрат на 34%. Патент № 178374; - параметры и режимы работы малогабаритной молотилки для обмолота початков кукурузы в обертке, обеспечивающей снижение энергоемкости процесса обмолота початков кукурузы в 3-5 раз. Патент № 168572; - параметры и режимы работы агрегата для внесения гербицидов в приствольную полосу плодовых деревьев, обеспечивающего снижение расхода препарата и увеличение производительности. Патент № 2694569; - параметры и режимы работы косилки для окашивания штамбов плодовых деревьев, обеспечивающей снижение затрат на 17%. Патенты №№ 2650409, 197070. <p style="text-align: center;">Кабардино-Балкарский ГАУ</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизм очистки решет зерноочистительных машин с колебательным движением решетного стана, обеспечивающий повышение надежности зерноочистительных машин на 10% и эффективности работы решетного стана. Патент № 2020107492; - грузозахват для ульев, обеспечивающий расширение функциональных возможностей прижима в 1,2 раза для ульев с односкатной или двухскатной крышами. Патент № 2020105668; - семяпровод-приставка к сошнику пневматической сеялки, обеспечивающий повышение надежности работы гасителя воздушного потока и равномерности распределения семян по площади и глубине высева на 17-22%. Патент № 2020105671; - виброцентробежный сепаратор, обеспечивающий регулирование частоты колебаний рабочего органа виброцентробежного сепаратора без изменения частоты его вращения и замены функциональных элементов привода в процессе его работы. Патенты №№ 2020111385, 2020121353; - беспилотный робот для опрыскивания сельскохозяйственных культур, обеспечивающий автономно обработку сельскохозяйственных культур холодным туманом, движущегося по спутниковым навигационным системам с точностью движения до 16 см и экономическим эффектом до 15% за счет снижения расходов на ГСМ и равномерного внесения жидких удобрений и пестицидов; - оптимальные параметры протравливателя-инкрустатора клубней картофеля, обеспечивающего более качественное выполнение технологического процесса за счет увеличения степени покрытия до 93% поверхности обрабатываемых клубней жидкими и
--	--

	<p>порошковыми препаратами при производительности установки 10-15 т/ч и снижении повреждаемости клубней на 2%. Патенты №№ 2649620, 2652825.</p> <p>Башкирский ГАУ</p> <ul style="list-style-type: none"> - почвообрабатывающее устройство с применением полимерных материалов, обеспечивающее снижение эксплуатационных затрат на 10-11% (ФГБОУ ВО ДГТУ, ФГБНУ «АНЦ «Донской»); - пневматический высевальный аппарат избыточного давления, обеспечивающий предотвращение заклинивания и снижение повреждения семян на 12-14%. Патент № 2723499; - пневматический высевальный аппарат, обеспечивающий предотвращение заклинивания и снижение повреждения семян, повышение качества их дозирования высевальным аппаратом за счет улучшения эффективности сброса и удаления лишних семян. Патент № 2728425. <p>ДГТУ</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ повышения производительности уборочно-транспортного звена при уборке колосовых культур прямым комбайнированием и выгрузке зерна в автотранспорт на краю поля, обеспечивающий повышение эффективности на 3% и уменьшение расхода топлива на 16%. Патент № 2695452. <p>Росинформагротех</p>
Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции	
<p>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>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные основы управления технологическим потоком производства молочного шоколада для создания инновационных технологий его производства с использованием нетрадиционного белоксодержащего сырья; - методики идентификации состава экстрактов из лепестков сафлора, количественного определения антоцианов и куркумина для предотвращения фальсификации, обеспечения безопасности пищевой продукции и выполнения требований технических регламентов Таможенного союза;

	<p>- способы получения натуральных красителей, красящих экстрактов из природного растительного сырья и методик их идентификации, позволяющие улучшить экологические характеристики пищевых продуктов. ВНИИПД - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p> <p>- технология производства и модификации крахмала при переработке зернового сырья (за исключением кукурузы) с максимальным использованием всех компонентов зерна, имеющих потребительскую ценность. Патент № 2725253. ВНИИК - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p> <p>- способы механо-ферментативной обработки пшеничного и кукурузного сырья с использованием полного комплекса ферментов, обеспечивающие получение концентрированного зернового сусла с требуемыми физико-химическими показателями для создания инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья. ВНИИПБТ - филиал ФИЦ питания и биотехнологии</p> <p>- методика выявления постороннего «запаха хряка» в мясном сырье, позволяющая оперативно и с высокой достоверностью контролировать уровень содержания органических соединений, формирующих нежелательный «запах хряка». ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p> <p>- способ повышения пищевой и биологической ценности свинины, полученной от животных при использовании в рационах синтетических аминокислот. Поволжский НИИММП</p> <p>- технология получения подсолнечного белка методом многоступенчатой экстракции с включением стадии предварительной обработки подсолнечного шрота раствором этилового спирта для удаления фенольных соединений; - метод мультисенсорной потенциометрии экспресс-определения содержания фосфолипидов в подсолнечном масле линолевого типа. ВНИИЖ</p> <p>- способ получения биомодифицированных пшенично-льняных отрубей, обогащенных незаменимыми жирными кислотами семейства ω-3 и ω-6, позволяющий получать ценные</p>
--	---

	<p>компоненты для расширения ассортимента сбалансированных по составу пищевых продуктов и кормовых добавок на зерновой основе. ВНИИЗ - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p> <p>- методические положения стратегии развития хлебопекарной промышленности до 2030 г., обеспечивающей конкурентоспособность отечественного бизнеса в условиях цифровой трансформации экономики и роста глобальных рисков. НИИХП</p> <p>- система критериев, методологический подход и алгоритм определения последовательности применения гомоферментных препаратов для ступенчатого извлечения биологически активных гликановых компонентов некрахмальной природы из растительного сырья, основанная на пассивной инактивации нецелевых активностей ВНИИТеК - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p>
<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>	<p>Разработаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии и алгоритм комплексной оценки качества и безопасности продуктов функциональной направленности на молочной основе, позволяющие прогнозировать возможность получения готового продукта со сбалансированным составом и высокой биологической ценностью, в том числе при комбинировании молока разных видов сельскохозяйственных животных; - экспресс-метод биотестирования, основанный на применении тест-организмов <i>Tetrahymena pyriformis</i>, позволяющий осуществить полную и достоверную оценку качества и безопасности молочных продуктов, составить ассортимент продукции высокого качества, способствующей решению проблемы сохранения здоровья человека; - молекулярно-генетическая система оценки технологических свойств молока на основе определения в сборном молоке-сырье и в сухом молоке соотношения относительных долей аллелей гена CSN3; - концепция идентификации и мониторинга национальных молочных продуктов, на основе которой создана иерархически-фасетная классификация, обоснованная методом кластерного анализа; - методика ПЦР-анализа с применением комплекса энзимных рестриктаз XbaI и PsiI, позволяющая с высокой степенью достоверности проводить ПЦР-анализ для

	<p>идентификации происхождения молока в целях управления безопасностью и качеством пищевых продуктов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ферментные комплексы для биоконверсии белков сыворотки, обеспечивающие получение пептидов определенной длины с прогнозируемыми функциональными свойствами, модель процесса непрерывного гидролиза сывороточного белка с получением пептидов средней длины, стандарт организации на гидролизаты сывороточных белков с доказанным функциональным потенциалом. <p style="text-align: center;">ВНИМИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика измерений массовой доли глутамата натрия в мясной продукции методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с предколоночной дериватизацией для контроля безопасности и качества мясной продукции. - комплекс средств микробиологического контроля, предназначенного для реализации системы контроля микробиологической безопасности и качества сырья, готовой продукции, а также санитарно-гигиенического состояния производства на предприятиях молочной промышленности <p style="text-align: center;">ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод оценки качества семян подсолнечника, основанный на определении относительной доли масла, не локализованного в сферосомах ядра семян, предназначенный для оценки пищевой и технологической адекватности продовольственного сырья. <p style="text-align: center;">ВНИИЖ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики контроля технологических процессов, сырья и полуфабрикатов, представляющие собой совокупность стандартного и расширенного кейсов из наборов инструментальных методов, адаптированных для контроля этапа очистки сахаросодержащих растворов. <p style="text-align: center;">НИИСП – подразделение Курский ФАНЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика газохроматографического определения воды в конденсате дыма с учетом международных требований для контроля качества и безопасности сигарет. <p style="text-align: center;">ВНИИТТИ</p>
--	--

	<p>- критерии комплексной оценки и рекомендации по идентификации алкогольных напитков, минеральных и питьевых вод на основе изучения отношений изотопов биофильных элементов для защиты потребителей от недоброкачественной и фальсифицированной продукции. ВНИИПБиВП - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</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"> - технологии новых функциональных продуктов на мясной основе базового элементного состава, направленных на нормализацию и поддержание микробиоты организма и дифференцированных в зависимости от неинфекционного заболевания; - алгоритм оценки микробиологических рисков, возникающих при производстве сырокопченых колбас из мясного сырья и ингредиентов, контаминированных антимикробными веществами. ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН <p>- математическая модель кинетики гелеобразования в протеин-полисахаридных системах, позволяющая повысить объективность создания новых пищевых систем, оптимизировать технологические режимы. ВНИИМС - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p> <p>- технология производства молочного шоколада с нетрадиционными белоксодержащими компонентами, адекватная специфике пищевого и нутриентного статуса целевых групп потребителей: «Шоколад молочный с концентратом сывороточного белка», «Шоколад молочный с нетрадиционными белоксодержащими компонентами». ВНИИКП - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p> <p>- технология получения глюкозных сиропов из кукурузного крахмала на основе совмещения экструзионного и гидролитического процессов в условиях повышения концентрации гидролизуемой среды с 30-35% до 50%;</p> <p>- математические модели зависимости декстрозного эквивалента и динамической вязкости от дозировки глюкоамилазы и времени гидролиза высококонцентрированной среды в производстве глюкозного сиропа из экструдированного кукурузного крахмала. ВНИИПБТ - филиал ФИЦ питания и биотехнологии</p>

- новый витаминный препарат ИННОВИТ® Е 60 для производства продукции животноводства, позволяющий воздействовать на течение обменных процессов, формирование антиоксидантной защиты, биоконверсию кормов, продуктивные качества сельскохозяйственных животных и птиц, физико-химические и функционально-технологические показатели получаемой продукции;

- технология нового вида кисломолочного сывороточного напитка, обогащённого растительными ингредиентами: спирулиной, тархуном, мятой и сахарозаменителем стевия для функционального питания, адекватного специфике пищевого и нутриентного статуса целевых групп потребителей.

Поволжский НИИММП

- новый способ получения сопряженных изомеров каталитической дегидратацией касторового масла для разработки технологии производства жиров, обогащенных сопряженными изомерами;

- технология получения и технические условия на жир кондитерский для начинок конфет с низким содержанием трансизомеров и пониженной миграцией жидкой жировой фазы.

ВНИИЖ

- теоретические основы рецептур функциональных продуктов для диетического и детского питания с целью профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта и диабета, разработанные с использованием резистентного крахмала;

- технология получения мальтодекстринов из крахмалсодержащего сырья без выделения крахмала, позволяющая снизить себестоимость получения мальтодекстринов;

- методика определения резистентности крахмала для отечественных производителей продуктов функционального назначения;

- инновационная технология мороженого функциональной направленности (с низкой массовой долей жира без сахарозы).

ВНИХИ - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН

- биотехнология безглютеновых хлебобулочных изделий с высокими потребительскими свойствами и микробиологической устойчивостью на новой биологической закваске, выведенной на основе микробной композиции из штаммов молочнокислых бактерий и дрожжей;

	<p>- микробная композиция из новых штаммов микроорганизмов с высокой антагонистической, кислотообразующей активностью и бродильной активностью дрожжей для выведения безглютеновой закваски, позволяющая расширить ассортимент микробных композиций.</p> <p style="text-align: center;">НИИХП</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"> - 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; - новый способ получения гибридных композиций и полиэтиленовых пленок на основе термопластичного крахмала для придания высоких физико-механических свойств и биоразлагаемости упаковочным изделиям пищевого назначения; - методология комплексной оценки сохранности сахаристых кондитерских изделий студнеобразной консистенции, включающая методику «Определение прочности пектинового студня с сахаром». <p style="text-align: center;">ВНИХИ - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> - новые образцы полимерных пленок для упаковывания молочных и пищевых продуктов на основе полиолефинов с регулируемым сроком службы. <p style="text-align: center;">ВНИМИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические зависимости влияния количественного и качественного состава рецептур на физико-химические показатели и пищевую ценность хлебобулочных изделий с длительными сроками годности для людей, осуществляющих деятельность в особых условиях пребывания; - параметры технологического процесса приготовления хлебобулочных изделий с длительными сроками годности для людей, осуществляющих деятельность в особых условиях пребывания и позволяющие получать изделия с высокими потребительскими свойствами и устойчивостью к микробной порче. <p style="text-align: center;">НИИХП</p>

	<p>- математические модели отклика свежих плодовых тел шампиньона двуспорового (<i>Agaricus bisporus</i>) на обработку ультрафиолетовым излучением в диапазоне С (100-280 нм) с последующим холодильным хранением в части сравнительной хранимостпособности по показателям текстуры и содержания растворимых сухих веществ. ВНИИТеК - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p> <p>- прогностическая модель по обоснованию сроков годности и температурных режимов хранения минеральных вод различных групп методом «ускоренного старения» (циклический режим с чередованием тепло/холод с медленным охлаждением); - биоконсервант, способствующий увеличению сроков хранения без применения температурной обработки, для создания технологии ферментированного напитка. - новый антимикробный агент для упаковки пищевых продуктов с целью сокращения потерь, стабилизации качества и повышения хранимостпособности продукции. ВНИИПБиВП - филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p> <p>- симбиотическая закваска, содержащая в своем составе культуры с защитными свойствами (<i>Lactococcus diacetylactis</i> с повышенными антагонистическими свойствами по отношению к микроорганизмам порчи) для использования в производстве эмульсионных продуктов функционального питания, обеспечивающая увеличение сроков хранения продукта. ВНИИЖ</p> <p>- регламент радиационной обработки мясной продукции для обеспечения ее безопасности, сохранения качества и продления сроков хранения. ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН</p>
XI. Общественные науки	
<p>167. Исследование динамики соотношения глобального и национального в социально-экономическом развитии и оптимизация участия России в процессах региональной и глобальной интеграции</p>	<p>На основе разработанной методики проведена оценка экономического взаимовлияния России и стран «пояса соседства». Выявлена тенденция к ослаблению их взаимодействия. Политика многовекторности в итоге приводит к разрушению сложившихся связей и большим экономическим потерям. Взаимодействие постсоветских стран в 2020 г. было сильно ограничено пандемией COVID-19. Реализация национальных целей развития требует более активного разворота России в сторону стран Азии, координации национальных</p>

моделей развития, разработки и реализации совместных со странами ЕАЭС и СНГ программ структурной и технологической модернизации экономики.

ИЭ РАН

Исследованы проблемы и приоритеты государственного управления развитием Арктического макрорегиона в текущих условиях. Разработаны рекомендации по совершенствованию мер государственной политики по обеспечению устойчивости социально-экономического развития арктических территорий в условиях негативного влияния пандемии COVID-19.

Исследованы факторы, определяющие перспективную динамику параметров сферы занятости и рынка труда субъектов РФ Арктического макрорегиона. Дана оценка интенсивности движения населения и рабочей силы в регионах Арктического макрорегиона. Выявлены влияющие на этот процесс социально-экономические факторы. Проведена оценка вклада различных форм движения населения в формирование общих тенденций движения населения и рабочей силы.

Проведен анализ климатических факторов п – последствий воздействий волн жары – на здоровье населения Арктического макрорегиона. Систематизирован российский и зарубежный опыт по адаптации к аномальной жаркой погоде, показана необходимость специальных рекомендаций для арктических территорий, включая также меры адаптации коренных малочисленных народов Севера.

Проанализированы средне- и долгосрочные тенденции миграции населения в Арктическом макрорегионе. Определены три ключевых направления миграции: 1) из регионов и территорий Крайнего Севера Азиатской части России в регионы Европейской части страны (в 2003-10 гг. он обеспечил 42,3% оттока населения из районов Крайнего Севера, в 2011-2017 гг. – 36%); 2) из регионов и территорий Севера Азиатской части России на Юг Азиатской России, в том числе в пределах регионов (в 2003-2010 гг. обеспечил 23,6% общего оттока населения, в 2011-2017 гг. – 30,5%); 3) из регионов и территорий Европейского Севера в Центр и на Юг Европейской России, в том числе в пределах регионов. За оба рассматриваемых периода этот поток обеспечил 34% миграционных потерь Севера.

Исследованы проблемы населенных территорий Арктической зоны с ограниченной транспортной доступностью. Рассмотрены специфические проблемы развития островных и иных отдаленных территорий РФ: выявлены нормативно-правовые ограничения,

	<p>препятствующие организации общественного транспорта в специфических условиях северных территорий. Предложена типология локальных мероприятий (разных видов транспорта) для повышения транспортной доступности территорий, в том числе мобильности населения и удешевления мероприятий «северного завоза».</p> <p>Проанализированы специфические проблемы состояния жилищной сферы на территории Арктического макрорегиона на примере Республики Саха (Якутия). Проведено сравнение показателей развития жилищной сферы данного региона с другими регионами Дальневосточного федерального округа по набору показателей. Выработаны рекомендации по развитию жилищной сферы в Арктическом макрорегионе.</p> <p style="text-align: center;">ИНП РАН</p> <p>Обосновано, что в условиях обострения турбулентности в мировой экономике устойчивое развитие региональных социально-экономических систем зависит от эффективного использования и развития потенциала (природно-ресурсного, производственного, пространственного) территорий и ключевых отраслей ее экономики. Обоснована значимая роль лесопромышленного комплекса и сельского хозяйства в экономике локальных территорий Европейского Севера России.</p> <p>На основе критического анализа зарубежного опыта доказано, что на пространственную организацию северных территорий в условиях перехода к новому технологическому укладу значительное и порой определяющее влияние оказывают факторы «второй» природы (агломерационный эффект и близость к потребителю, инфраструктуре; качество человеческого потенциала, институциональная среда и др.); это позволяет обеспечить высокие темпы экономического роста и качества жизни населения за счет развития как сырьевых отраслей, так и «экономики знаний».</p> <p>Разработан и апробирован на материалах Европейского Севера России методический инструментарий обоснования существующих и потенциальных опорных точек в экономическом пространстве региона, основанный на применении гравитационной модели. Новизна предложенного подхода заключается в учете разных сил (социальных, экономических, рыночных) гравитационного взаимодействия узловых форм организации экономического пространства (городов различного размера) с учетом их транспортной связности.</p> <p>Научно обоснован методический подход к типологизации малых и средних городов на основе двух критериев: специализация их экономики и положения в системе расселения относительно крупных городов и агломераций. Его апробация на материалах Европейского</p>
--	---

	<p>Севера России позволила выделить 14 типов городов, для каждого из которых предложены дифференцированные направления региональной и муниципальной социально-экономической политики и инструменты ее реализации.</p> <p>Обосновано, что в современных условиях обеспечение устойчивого развития сельских территорий возможно лишь на основе реализации органами власти дифференцированного подхода к развитию и повышению эффективности использования потенциала различных типов территорий. Выявлены ключевые проблемы развития сельских территорий Вологодской области: значительное сокращение численности сельского населения (на 22% в 2000-2018 гг.), низкий уровень благоустройства жилого фонда, падение объёмов производства сельхозпродукции (на 50% по сравнению с 1991 г.).</p> <p>С использованием инструментария множественного регрессионного анализа на материалах Вологодской области доказано, что фактор периферийности сельских территорий в экономическом пространстве региона оказывает значимое влияние на развитие в них отрасли сельского хозяйства. Разная сила и направленность воздействия пространственного фактора для районов ближней, средней и дальней сельской периферии обуславливают территориальную дифференциацию сельхозпроизводства и потенциал развития самой отрасли.</p> <p>Предложена балльная методика оценки потенциала сельских территорий и его отдельных видов (природно-ресурсного, производственного, трудового, финансового, социально-демографического, социально-инфраструктурного), позволяющая выявить группы территорий по уровню потенциала; обосновать стратегические направления развития и корректировки государственной политики по развитию данных территорий; на основе её апробации на материалах Вологодской области установлено, что большинство районов обладают низким и средним потенциалом развития их сельских территорий.</p> <p>На основе проведения кластерного анализа в программе STATISTICA 10.0 методом k-средних разработаны типологии муниципальных районов Вологодской области по уровню развития сельскохозяйственного производства и лесопромышленного комплекса (3 группы), позволившие выявить специфические особенности, проблемы, факторы развития, а также обосновать выбор приоритетов и инструментов регулирующего воздействия со стороны органов власти на различные типы территорий.</p> <p>На основе проведенного в 2020 году ФГБУН ВолНЦ РАН экспертного опроса руководителей сельхозпредприятий Вологодской области доказано, что данные организации продолжают играть ключевую роль в социально-экономическом развитии села</p>
--	---

в части уплаты налогов и сборов в местный бюджет (95% ответивших); трудоустройства населения и снижения уровня безработицы среди местных жителей (75%); сохранения и развития социальной и инженерной инфраструктуры муниципалитета (45%); обеспечения жителей товарами местного производства (45%).

Разработана методика оценки вклада природно-хозяйственной системы в экономику региона, которая позволяет учитывать не только прямые (изъятие природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, экологизация хозяйственной деятельности и пр.), но и обратные связи (создание природного капитала, влияние чрезвычайных ситуаций природного происхождения на хозяйственную деятельность) в функционировании природной и хозяйственной подсистем.

Обосновано, что ключевыми барьерами перехода Европейского Севера России к зеленой экономике являются низкая инновационная активность предприятий (менее 10% их числа); недостаточные уровень природоохранных расходов (менее 2% ВРП), лесовосстановления (50% площади, пройденной всеми видами рубок), низкая эффективность системы обращения с отходами (утилизируются и обезвреживаются 20-25% образованных отходов).

Посредством модели эколого-экономических зон доказано, что на территории Европейского Севера России преобладают тенденции в сторону «коричневого» и «черного» роста по показателям загрязненного сброса сточных вод и размещения отходов производства и потребления; тренды «зеленого» роста по показателям выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются неустойчивыми, что свидетельствует об отсутствии эффекта декарбонизации.

ВолНЦ РАН

Выполнен анализ условий и факторов роста российского экспорта продовольствия в условиях возрастающей неопределенности развития мировой торговли. Обоснована необходимость трансформации функционирования государственных и коммерческих структур, осуществляющих экспортные операции. Предложен системный подход к прогнозированию вектора конечного продукта агропродовольственного комплекса России и вектора экспорта в его составе, обеспечивающих реализацию национальных проектов повышения уровня и качества жизни населения.

Обоснованы новые факторы структурной динамики и особенности государственной поддержки в модели межотраслевого управления агропродовольственным комплексом России. Новизна исследования состоит в выявлении особенностей структурной адаптации межотраслевых продуктовых цепочек к многофакторному воздействию внешних шоков,

	<p>моделировании эффектов антикризисной политики, что создает основу для обеспечения продовольственной безопасности, обоснования экспортной конкурентоспособности продукции.</p> <p>На основе межотраслевого подхода систематизированы общенациональные, отраслевые и региональные приоритеты экономического развития производственного потенциала агропродовольственного комплекса России. Разработаны экономико-статистические модели для обоснования оптимальных соотношений ресурсных факторов производственного потенциала региональных агропродовольственных систем. Проведена оценка влияния инвестиционных факторов на инновационное развитие агропродовольственного комплекса в неоднородных регионах России.</p> <p>Проведена оценка эффективности действующих институтов управления спросом на продовольствие. Выявлена степень взаимосвязи уровня доходов и объёма спроса населения на продовольствие в кризисные и относительно стабильные периоды развития экономической системы. Предложены наиболее эффективные инструменты достижения экономической доступности продовольствия в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Обоснован комплекс взаимосвязанных направлений трансформации институтов управления спросом на продовольствие, нацеленных на обеспечение экономического и социального равновесия внутреннего продовольственного рынка.</p> <p>Выполнено теоретическое обоснование социально-экономических, демографических и социокультурных тенденций формирования социальных ресурсов обеспечения продовольственной безопасности и развития сельских территорий России. Рассчитаны прогнозные значения численности и половозрастного состава сельских жителей до 2049 года с учетом результатов пенсионной реформы 2019 года. Построена многомерная типология регионов по уровню социально-экономического и информационного развития сельских территорий.</p> <p style="text-align: center;">ИАП РАН</p> <p>В связи с потенциальными рисками для России, связанными с международным освоением Северного морского пути, целесообразно сосредоточить основные усилия на развитии трассы СМП, как национального транспортного маршрута. При этом в ближайшей перспективе, увеличение внутренних перевозок, должно обеспечиваться за счет реализации крупных арктических энергетических проектов, что подтверждается значениями целевых показателей реализации Стратегии развития АЗРФ и обеспечения национальной</p>
--	--

	<p>безопасности на период до 2035 года. Роль Северного морского пути должна заключаться в обеспечении транспортировки энергетических ресурсов с месторождений Арктической зоны Российской Федерации до конечных потребителей.</p> <p>Обосновано, что обеспечение экономического доминирования на мировых энергетических рынках арктической нефти и природного газа входит в число глобальных интересов России в Арктике и предполагает согласование всех видов деятельности, включая оборонную, имеющих отношение к этой задаче.</p> <p>Обосновано, что увеличение объемов добычи и экспорта российского арктического природного газа зависит от множества факторов – темпов роста мировой экономики, спроса со стороны основных стран импортеров, а также цен на основные энергетические ресурсы. На основе анализа динамики глобальных энергетических рынков разработан сценарный прогноз добычи природного газа в российской Арктике.</p> <p style="text-align: right;">ИЭП КНЦ РАН</p> <p>На основе анализа торгово-экономических тенденций развития отдельных стран АТР (Японии, Монголии, Индии, Китая, Республики Корея, КНДР) показаны особенности динамики и структуры национальных экономик и связанные с этим потенциалы взаимодействия с РФ и Дальним Востоком. Показаны особенности взаимодействия торгово-экономических и геополитических факторов в различных странах, их влияние на перспективную структуру и динамику внешней торговли. Исследовано влияние санкционных режимов (КНДР) и внутривнутриполитических форматов государственного регулирования экономики (Япония), показана устойчивость во времени внешних и внутренних регуляторных интервенций, модифицирующих "классические" реакции национальных экономических систем. На базе сравнительных оценок институциональных систем Японии, Ю.Кореи и Китая выполнена оценка структурных изменений в институциональном инструментарии национальных среднесрочных макроэкономических программ. Оценен фактор субрегиональной конкуренции в реформировании традиционных торгово-экономических взаимодействий (на примере торговых взаимодействий РФ-КНР-Монголии). Показана устойчивость структурных и пространственных параметров торгово-экономических взаимодействий между РФ, Республикой Корея и Индией, определяемая жесткостью структуры спроса и предложения в результате доминирования сырьевой структуры российского экспорта и рыночного спроса в этих странах.</p>
--	--

	<p>Разработана и апробирована методика измерения интеграционных потенциалов торгово-экономических мегаформатов Азиатско-Тихоокеанского региона, особенностью которой является использование двухкритериальной системы оценки их состава (уровень экономической близости и величина торговых барьеров) и количественное определение положительных эффектов интеграции с использованием факторного анализа и гравитационного уравнения внешней торговли. Проведенный с помощью данной методики анализ позволил получить сравнительные оценки экономических эффектов при различных форматах межгосударственной торгово-экономической интеграции в АТР. Показано, что наибольшим потенциалом в терминах экономического эффекта в области торговли и экономического роста обладает Всеобъемлющее региональное экономическое партнерство (ВРЭП). Прогностические способности разработанной методики подтверждены результативным окончанием многосторонних переговоров и подписанием международного соглашения о формировании ВРЭП. При помощи оценки торговых эффектов интеграции в АТР определена дискриминация по отношению к странам АТР, не расширяющим географию заключенных торговых соглашений в субглобальной экономике, что является косвенным аргументом в пользу ускорения интеграционной интервенции России в пространстве международной интеграции, без чего наращивание внешней торговли Дальнего Востока в зоне АТР представляется проблематичным даже при усилении общеэкономического потенциала. На основе оценки структурных гравитационных зависимостей определены диапазоны перспективных значений торговли регионов Дальнего Востока со странами АТР в случае снижения тарифной и институциональной нагрузки на торговые взаимодействия в рамках интеграционных интервенций.</p> <p>Выполнен анализ закономерностей и особенностей функционирования экономики КНР с точки зрения перспектив развития внешнеэкономических взаимосвязей с РФ и Дальним Востоком. Показано, что основной институциональной новацией в КНР в области экономики является принятие закона «Об иностранных инвестициях», вступившего в силу с 2020 г. Аргументирована высокая вероятность появления положительных эффектов в результате распространения на иностранных инвесторов национального режима функционирования (с возможностью преференциального режима и единым негативным списком), широкого толкования понятий «инвестиции» и «инвестор» при современной корпоративной правовой субъектности иностранных инвестиций в КНР. Показано, что в перспективе степень либерализации, открытости, управляемости и правовой защиты иностранных инвестиций в КНР должна достичь международных стандартов, хотя в</p>
--	--

настоящее время полномочия государства в сфере регулирования иностранных инвестиций сформулированы чрезмерно расплывчато при большой автономией региональных и местных властей. Показано также, что в настоящее время основной функцией нового регулирования является демонстрация Китаем своей новой роли в развитии идеологии и механизмов глобализации в противовес господствовавшей последние 4 года политике национального протекционизма США. Вместе с тем Китай стремится в определенной степени с помощью модернизации нормативного регулирования внешнеэкономической деятельности хеджировать часть рисков, связанных с замедлением международной торговли обмена инвестициями и технологиями, оставляя для себя в то же время возможность усиления административного регулирования в соответствии с изменениями экономической конъюнктуры. Проанализированы и количественно оценены эффекты границ для внешней торговли отечественного и зарубежного секторов экономики КНР на региональном уровне. По сравнению с торговыми взаимодействиями с другими странами, выявлено превышение значений эффекта границ для экспорта из регионов КНР в Россию и импорта в китайские регионы из России. В ходе оценки издержек от эффекта монополии для российских поставщиков на рынке КНР было определено, что импорт российской продукции в регионы КНР сталкивался с большими барьерами по сравнению с экспортом продукции из китайских регионов на российский рынок. Выявлено, что при нивелировании барьеров преимущества на российском рынке укрепят приморские регионы КНР, а импорт из России может увеличиться практически во все регионы КНР. Исследована взаимосвязь развития инфраструктуры и масштабов работы транспорта с общими процессами развития экономики КНР в разрезе отдельных временных периодов. На современном этапе тенденции развития транспортной системы страны определяются переносом акцентов с инвестиций и экспорта на внутреннее потребление и инновации, что вызвало развитие систем высокоскоростного железнодорожного движения и воздушного транспорта. Показана роль транспортного комплекса как субъекта трансфера инноваций, формирования новых экспортных направлений и инструмента антикризисной политики КНР.

ИЭИ ДВО РАН

Сформулированы и обоснованы принципы дифференциации стратегий инновационного развития регионов, нацеленные на формирование в обществе инновационной спирали роста как важной составляющей социально-экономического прогресса, основными из которых являются: а) взаимосвязь инновационных стратегий с социально-экономическими стратегиями регионов; б) комплексный подход к оценке уровня научно-технологического,

	<p>инновационного и производственного потенциалов региона; в) учет общего и особенного в инновационном развитии региона; г) акцент на использование сильных сторон инновационного потенциала региона и его потребностей в инновационных преобразованиях на перспективу.</p> <p>Разработаны критерии дифференциации стратегий инновационного развития регионов: по уровню инновационного потенциала; наличию предпосылок для инновационного развития; соответствию инновационной политики задачам социально-экономического развития региона.</p> <p>Проведена оценка инновационных возможностей регионов РФ; выделено топ-10 регионов, наиболее готовых к инновационным преобразованиям.</p> <p>Впервые обоснованы необходимость проведения индивидуализации стратегий развития городов социально-экономические условия и возможности, а также методы их реализации. На основе изучения и сопоставления зарубежного и отечественного опыта стратегического планирования социально-экономического, культурно-нравственного развития городов, предложены авторские методологические подходы к их индивидуализации и актуализации. Предложена система мер по решению вопросов обеспечения индивидуализации, включающих, анализ структуры и объемов ресурсов, установление перечня потребностей, а также способов их реализации для достижения избранной цели. Обоснованы условия, необходимые для актуализации стратегий, состоящие в учете как нарастающих потребностей, так и ресурсных возможностей для их удовлетворения.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>На основе анализа опыта внедрения робототехнических комплексов в сельскохозяйственное производство выявлены тренды позитивной динамики социальных, экологических и экономических аспектов развития агроэкосистем.</p> <p>Показано, в частности, что в отличие от традиционных методов ведения сельского хозяйства новые роботизированные системы и разработки: минимизируют экологическую нагрузку за счет снижения количества поступающих в почву и растения пестицидов и сокращения ресурсопотребления; снижают нерациональное использование энергетических ресурсов за счет интеллектуализации агротехнических операций; способствуют реализации высокоточного земледелия в результате прогрессивного развития предикативной аналитики; способствуют персонификации агротехнических операций, что открывает возможность использования «чистой» энергии; минимизируют использование</p>
--	--

	<p>антибиотиков при выращивании животных, снижают экологическую нагрузку на сопредельные сельскохозяйственным участкам экосистемы, способствуя сохранению биоразнообразия и уменьшая риски возникновения сопутствующих заболеваний.</p> <p style="text-align: center;">КБНЦ РАН</p> <p>В 2020 г. выявлены тенденции социально-экономической интеграции Евразийского экономического союза, каждого государства-члена в соответствии с целями ЕАЭС; даны оценка динамики и особенностей миграционных процессов в ЕАЭС, характеристика образовательной миграции, динамики человеческого потенциала в странах-членах ЕАЭС; показано состояние межнационального согласия граждан государств-членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС), проживающих и работающих в Московском мегаполисе, систематизированы изменения в политической конфигурации интеграционных процессов на постсоветском пространстве.</p> <p style="text-align: center;">ФНИСЦ РАН</p>
<p>168. Разработка концепции социально-экономической стратегии России на период до 2050 года (Дерево целей и система приоритетов)</p>	<p>Обобщены тренды эволюции экономических систем, влияющие на динамику и характер экономического роста, определены приоритеты, условия и направления структурной модернизации российской экономики с учетом ее технологического потенциала, разработаны концептуальные подходы к развитию системы институтов, способствующих росту национальной экономики и инновационному развитию, раскрыты возможности проведения технологической модернизации за счет совершенствования стратегического планирования, бюджетных и налоговых инструментов и корректировки политики на рынке труда.</p> <p>Обоснованы направления развития теории и методологии обеспечения социально-экономической безопасности на основе государственного регулирования рисков и вызовов экономике и обществу России в среднесрочном периоде (2017 – 2024 гг.). Охарактеризованы глобальные и национальные экономические и социальные риски в условиях пандемии 2019-2020 гг.; уточнены методы их нивелирования и регулирования. Разработаны предложения по совершенствованию стратегии национальной экономической безопасности с учетом новых социальных приоритетов и восстановления темпов экономического роста. Определены подходы к корректировке методов государственного регулирования внешних и внутренних рисков на основе механизмов стратегического планирования и бюджетирования.</p>

	<p>Обосновано ранжирование рисков в сфере труда в условиях изменения глобального контекста его функционирования в связи с пандемией коронавируса. Проведена классификация сфер занятости, наиболее пострадавших от кризиса, по критерию остроты риска деградации человеческого капитала в стратегической перспективе. Обоснован вывод о том, что в сложившихся условиях главной опасностью для воспроизводства национального человеческого потенциала в сфере труда является не рост открытой безработицы, а расширение ниш низкодоходной незащищенной занятости и неформальных трудовых отношений.</p> <p>Сформированы научные основы государственной политики в сфере стратегического планирования социально-экономического развития в контексте задач национальной безопасности. Разработаны методологические подходы к: определению задач, функций и порядка взаимодействия органов государственной власти в целях разработки и реализации документов стратегического планирования; увязке процессов стратегического и бюджетного планирования, национальных проектов и государственных программ; сопряжению национальных целей и стратегических задач и национальных приоритетов; формированию единой системы мониторинга (оперативного и ежегодного) и оценки реализации документов СП в системе государственного управления.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ РАН</p> <p>Разработаны гравитационные модели внешней торговли России в рамках развития ЕАЭС. Проверена гипотеза о том, что в перспективе рост товарооборота возможен с учетом роста ВВП этих стран. Проанализировано влияние пандемии COVID-19 и мероприятий по борьбе с ней на динамику экономического роста. Исследованы проблемы совершенствования методологии индикативного подхода к оценке асимметрии и обосновании стратегических направлений сглаживания пространственной поляризации гравитационной модели внешней торговли.</p> <p>Раскрыты взаимосвязи стратегических задач и стратегических проектов в обеспечении экономической безопасности СНГ. Обоснованы новые подходы к сравнительной оценке национальной экономической безопасности России и стран ближнего зарубежья. Предложена новая методика расчета индикатора комплексной оценки экономической безопасности.</p> <p>Выработаны конкретные рекомендации по активизации работы наднациональных органов интеграционных образований в тесном взаимодействии с корпоративным сектором</p>
--	---

	<p>и институтами развития в целях сопряжения и развития транзитной экономики в странах Евразии. Разработаны предложения по увеличению российского экспорта транспортных услуг на высокотехнологичной основе с большой долей добавленной стоимости. Предложены наиболее эффективные корпоративные формы развития транзитной экономики.</p> <p>Проанализирована динамика уровня бедности в России, Украине, Молдове, Беларуси и 28 странах ЕС в 2003-2019 гг., выявлены особенности и закономерности в динамике данного показателя. Разработаны рекомендации по корректировке методики расчета уровня бедности с учетом сравнительного анализа. Сформулированы предложения по преодолению последствий пандемии COVID-19 и долгосрочному снижению уровня бедности в России. Предложены рекомендации по формированию комплексного подхода к оценке уровня бедности.</p> <p>Выявлен новый аспект в исследовании вопросов экономической безопасности, затрагивающий важную проблему инновационно-цифровых преобразований в экономике. Сформированы концептуальные подходы для выработки новой парадигмы повышения экономической безопасности России в рамках развития и расширения ЕАЭС при формировании инфраструктуры цифровой экономики. Исследованы способы моделирования влияния развития цифровой экономики на интеграционные процессы в условиях пандемии коронавируса COVID-19.</p> <p>Исследованы вопросы стратегического развития национальной экономики в условиях кризисных ситуаций. Разработаны стабилизационные меры преодоления экономических последствий COVID-19. Проведен анализ эффективных инструментов консолидации ресурсов и усилий государства и корпоративного предпринимательства. Дана интегральная оценка экономического развития и промышленной деятельности. Разработаны приоритетные направления промышленного сотрудничества России в рамках развития и расширения ЕАЭС.</p> <p>Усовершенствована методика оценки эффективности управления экономической безопасностью отрасли промышленности в России в рамках развития и расширения ЕАЭС и модернизации на основе информационно-коммуникационных процессов. Проанализировано текущее состояние отрасли станкостроения РФ и выявлены основные проблемные зоны отрасли.</p> <p>Проведена экономическая оценка антропогенной нагрузки по субъектам Российской Федерации, выделены составляющие стратегии движения к экологически устойчивой экономике, рассчитана энергоемкость валового внутреннего продукта и индикатор</p>
--	---

	<p>декаплинга OECD, разработаны предложения по совершенствованию инструментария экологически устойчивого развития национальной экономики в соответствии с мировыми тенденциями развития и спецификой нашей страны.</p> <p>Разработаны положения о модернизации организационных форм институционально-рыночного взаимодействия хозяйствующих субъектов в условиях цифровизации. Данные положения вносят вклад в развитие теории экономической безопасности, а также способствуют снижению влияния кризиса на предприятия радиоэлектронной промышленности.</p> <p>Предложена и обоснована научная парадигма управления агропромышленным комплексом в условиях всеобщей цифровизации. Формализованы и обоснованы sharing-модели в области: формирования новых организационно-производственных структур и функций государственного и хозяйственного управления; методов, техники и технологии управления; организации управленческого труда; регулирования социально-трудовых процессов.</p> <p style="text-align: center;">ИПР РАН</p> <p>Сформирован аналитический материал по проблематике оценки экономического эффекта технологических изменений в отечественной экономике, включая описание математического инструментария оценки параметров производственных функций, связывающих выпуск и применяемые ресурсы основного капитала и труда в разрезе отдельных видов экономической деятельности.</p> <p>Разработаны вопросы количественной оценки параметров средне- и долгосрочного прогноза динамики совокупности видов экономической деятельности реального сектора отечественной экономики на основе совместного использования метода главных компонент и инструментария метода «затраты-выпуск».</p> <p>Выполнена актуализация квартальной макроэкономической модели и межотраслевой модели. Проведено обновление баз данных входных и выходных переменных. Проведена переоценка эконометрических зависимостей. Добавлены новые блоки модели.</p> <p>Изучено влияние пандемии COVID-19 на социально-экономическое положение экономики в отдельных городах и регионах. На этой основе выявлены новые факторы регионального развития после пандемии в экономике, инфраструктуре, на транспорте. Дана характеристика явления «архаизации малой экономики», выявлены признаки, риски процессов архаизации.</p>
--	--

	<p>Разработаны рекомендации по совершенствованию экономической политики, учитывающей пространственные факторы и ограничения экономического роста, а также изменение условий развития регионов в связи с экономическим кризисом и пандемией COVID-19.</p> <p>Уточнены параметры долгосрочного прогноза пространственного развития в разрезе макрорегионов и субъектов РФ на основе базового и целевого вариантов макроэкономического прогноза для трех сценариев пространственного развития: консервативного, сценария опоры на крупные агломерации и целевого сценария сбалансированного пространственного роста.</p> <p>Усовершенствована методология комплексной оценки уровня развития жилищной сферы регионов (на примере Дальневосточного федерального округа РФ). Выполнены расчеты с использованием показателей, отражающих качество проживания населения (жилищная обеспеченность населения, строительство жилья, предоставление очередникам, финансовая доступность покупки жилья для населения), а также качество самого жилищного фонда (возраст жилищного фонда, степень износа, доля аварийного жилья и др.). Построены частные и интегральные рейтинги регионов с использованием метода порядкового шкалирования и метода линейного масштабирования.</p> <p>Выполнен анализ и создана модель процессов оптимизации влияния нетарифных барьеров для международной торговли в рамках объединения ЕАЭС.</p> <p>Усовершенствована работа функциональных блоков межотраслевой модели RIM – добавлен блок расчета перспектив развития энергетического сектора (энергобалансы), перспективных потоков внутренней миграции, коэффициентов затрат по отдельным видам затрат для некоторых видов деятельности. Проведен частичный переход для некоторых показателей на обновленный классификатор видов экономической деятельности ОКВЭД2.</p> <p>Разработана система моделирования и оценки инвестиционной деятельности на основе межотраслевой макроэкономической модели и на основе обновленной статистической базы ОКВЭД2.</p> <p>Усовершенствованы механизм и процедура расчетов в рамках квартальной макроэкономической модели QUMMIR. Проведена корректировка отдельных уравнений и систем в связи с изменением и обновлением статистических данных и переоценкой экзогенных параметров.</p> <p>Обновлена и актуализирована модель среднесрочного прогнозирования состояния ТЭК России (добавлена статистика за 2018-2019 гг., разработан блок критериев оценки состояния энергобезопасности, обновлен прогноз до 2025 г.).</p>
--	---

	<p>Предложена концепция многосекторной модели отрасли централизованного теплоснабжения. Разработан инструментальный и построен прогноз до 2025 г. параметров спроса на энергоресурсы (нефтепродукты, природный газ и электроэнергия) по федеральным округам РФ.</p> <p>Разработан модуль электроэнергетики с учетом неравномерности потребления и генерирования электроэнергии для динамической оптимизационной модели долгосрочного развития ТЭК России до 2050-2060 гг.</p> <p>Сформирована информационно-аналитическая база судостроительной промышленности, позволяющая уточнить ряды данных за 2010-е гг. по выручке, материальным затратам, прибыли, инвестициям, основным фондам, производительности труда. Разработана экономико-математическая модель данной отрасли, представляющая собой итерационную систему уравнений, рассчитывающей оценивающую потенциальный валовой объем продаж отрасли, с дополнительным учетом коэффициента реализации продукции, оценивающим полноту сдачи продукции заказчику при среднем коэффициенте загрузки производственных мощностей в нормальных условиях деятельности.</p> <p>Обосновано, что Стратегия-2035 является инерциальным сценарием развития отрасли, т.к. не учитывает императивную потребность в качественном повышении конкурентоспособности российского судостроения, что, в свою очередь, требует масштабного перевооружения основных фондов судостроения, в основном, за счет различных форм господдержки. В случае реализации активного сценария существенная часть средств в 2023-2026 гг. должна направляться на ускоренное переоснащение основных фондов, что обеспечит увеличение вклада инвестиционно-инновационно-активных предприятий в выпуске всей отрасли до 2025 г. примерно в 2-2,5 раза.</p> <p>Построена модель для прогнозирования среднедушевого потребления базовых продуктов питания, представляющая собой систему регрессионных уравнений, коэффициенты которых рассчитаны на основе ретроспективных данных Росстата о среднедушевом потреблении базовых продуктов питания (в целом по РФ), а также данных о динамике потребительских цен в целом и на отдельные продукты питания.</p> <p>Разработана методика анализа взаимосвязей между ретроспективной динамикой выпуска отдельных секторов российской экономики и изменением различных элементов конечного спроса, а также совокупности параметров, характеризующих ценовую и технологическую структуру экономики, её зависимость от импорта конечной и</p>
--	--

	<p>промежуточной продукции (эта совокупность параметров выражена в форме матрицы коэффициентов прямых затрат на отечественную продукцию).</p> <p>Разработана методика и проведены прогнозные расчеты развития машиностроения и динамики отраслевых и товарных рынков продукции машиностроения и структурных сдвигов в обрабатывающей промышленности.</p> <p>Разработана методика прогнозирования развития машиностроения с учетом качественных изменений технологической структуры инвестиций в основной капитал и множества матриц эффектов от затрат на технологические инновации. На основе проведенных исследований эффективности и конкурентоспособности в рамках сценарного и комплексного подходов получена система количественных оценок по вариантам функционирования машиностроения с учетом внутренних и внешних условий.</p> <p>Разработаны сценарии долгосрочного развития внутреннего рынка мяса, а также производства, потребления и экспорта основных видов сельскохозяйственной продукции для России и других стран-участниц ЕАЭС. Проведен анализ экономических, институциональных, логистических и других ограничений роста сельскохозяйственного производства в России в долгосрочной перспективе. Проанализированы возможности выполнения критериев продовольственной безопасности в различных сценариях долгосрочного развития сельскохозяйственного производства РФ.</p> <p>Проведено исследование институциональных предпосылок повышения эффективности государственной политики в условиях пандемии COVID-19. В частности, дана оценка последствий и рисков усиления в условиях кризиса 2020 года процессов огосударствления экономики и концентрации крупнейшего и крупного бизнеса в ходе реализации антикризисной программы в контексте прогнозных сценариев развития российской экономики.</p> <p>На основе сценарного подхода исследованы процессы и последствия автомобилизации (включая такие процессы как совместное использование автомобилей, технологий их автоматического пилотирования и электрификации автомобильного транспорта) для автомобилестроения и смежных с ним отраслей, для нефтяной отрасли и электроэнергетики, для городских транспортных систем. Дана оценка влияния структурно-технологических сдвигов, обусловленных переходом к производству электромобилей, для сектора производства автомобилей и автокомпонент с помощью модели «затраты-выпуск».</p> <p>Усовершенствованы методические подходы к исследованию производственных и воспроизводственных процессов в отраслях комплекса конструкционных материалов и прогнозированию спроса на конструкционные материалы. Показаны ключевые тенденции в</p>
--	--

	<p>области потребления стали в России и других странах мира. Дана характеристика особенностей российской системы оборота металла. Показана взаимосвязь инвестиционного развития экономики и металлопотребления, возникающая в процессе приумножения национального богатства. Выделена специфика материального наполнения капитала в ведущих экономиках мира. Рассмотрены проблемы макроэкономических условий развития металлургического производства в РФ. На базе проведенного анализа представлены прогнозные сценарии потребления стали в РФ.</p> <p>Проведена оценка влияния перехода на безуглеродную энергетику на темпы экономического роста и затраты на энергию в России и крупнейших экономиках мира. Произведена оценка потенциала экономического роста России в долгосрочной перспективе в условиях сохранения сырьевой специализации в международной торговле при различных сценариях развития мировой экономики.</p> <p>Дана характеристика процессов и ограничений формирования модели «зеленого» роста экономики России в мирохозяйственном контексте. Исследованы актуальные процессы развития «зеленой» экономики с учетом влияния пандемии COVID-19. На базе эмпирических данных проанализированы особенности технологической модернизации предприятий реального сектора, вызванной необходимостью соответствовать новым требованиям, связанным с вопросами устойчивого развития.</p> <p>Исследованы тенденции развития транспортной инфраструктуры в контексте реализации крупных инвестиционных проектов в нефтегазовом комплексе, в том числе в Восточной Сибири и Арктическом макрорегионе.</p> <p>Исследованы особенности и актуальные проблемы развития отечественного финансового сектора на текущем этапе с учетом влияния пандемии COVID-19. Проведена оценка нехватки банковской ликвидности вследствие пандемии. Проанализирована роль рубля как валюты международных расчётов.</p> <p>Идентифицированы основные риски долгосрочного развития с точки зрения финансовой устойчивости. Определена роль сложности экономики в развитии финансового сектора, оценено влияние сложности экономики на спрос на деньги и монетизацию ВВП. Предложены новые критерии эффективно мультиплицируемых государственных расходов, связанные с повышением экономической сложности.</p> <p>Обновлены прогнозные траектории развития финансовых рынков (банковского кредитования, фондового рынка, рынка частных пенсионных накоплений, страхового рынка, внутренних корпоративных облигаций, внешних корпоративных заимствований) и</p>
--	--

	<p>актуализирован набор мер государственной политики, наиболее эффективных с точки зрения развития финансовой системы.</p> <p>Определены приоритетные направление и механизмы развития финансового сектора в интересах качественной трансформации российской экономики в средне- и долгосрочной перспективе. Некоторые результаты опубликованы в монографии «Посткризисное восстановление экономики и основные направления прогноза социально-экономического развития России на период до 2035 г.»</p> <p>Внесены уточнения в ранее разработанную модель финансового сектора России с учетом взаимного влияния развития его различных сегментов.</p> <p>Даны оценки ситуации в сфере занятости и рынка труда на современном этапе с учетом влияния пандемии COVID-19. Исследованы процессы согласования спроса на рабочую силу и ее предложения с учетом изменения качественных характеристик рынка труда.</p> <p>Разработаны сценарии развития сферы занятости и рынка труда на кратко- и среднесрочную перспективу. Разработаны предложения по совершенствованию государственной социально-экономической политики. Разработаны предложения по совершенствованию статистики рынка труда в направлении более полного учета качественных характеристик спроса на рабочую силу и ее предложения.</p> <p>Проведен анализ процессов внутренней миграции и разработаны проектные сценарии миграционных потоков. Показано усиление внутренней миграция в центральные регионы России.</p> <p>Выполнен анализ перемещений рабочей силы в евразийской миграционной системе. Показано, что одним из среднесрочных трендов трудовой миграции в Россию из Киргизии в последнее десятилетие является постепенная феминизация миграции, когда доля женщин в общем миграционном потоке достигает 40%. Усиление потока женщин-трудовых мигранток привело к постепенному увеличению числа детей-мигрантов в России, в том числе рожденных уже в России.</p> <p>Даны оценки экологических рисков здоровью населения, в частности, исследованы факторы риска, влияющие на смертность населения. Выполнены расчеты и дана оценка стандартизованного коэффициента смертности за 19 лет по 10 городам, включенным в Федеральный проект «Чистый воздух». Анализ стандартизованных коэффициентов смертности за 2000-2018 гг. выявил наиболее высокий уровень общей смертности в Чите по сравнению с городом сравнения Липецком; смертность от заболеваний органов дыхания была выше в Братске, Красноярске, Магнитогорске, Н. Тагиле, Новокузнецке, Омске,</p>
--	--

	<p>Челябинске, Череповце и Чите. В отдельные годы наиболее высокий СКС от рака легкого у мужчин отмечен в городах с алюминиевой промышленностью – Красноярске, Братске, Новокузнецк. Предложено эффективность проектов оценивать не только по показателям качества воздуха, но и по распространенности эколого-зависимых заболеваний.</p> <p>Осуществлена разработка сценарных прогнозов динамики доходов и потребления населения. Сформулированы предложения и рекомендации по направлениям социальной политики до 2025 г., альтернативные реализуемым ныне на правительственном уровне. Суть их заключается в обосновании необходимости наращивания расходов на социальную сферу, заработной платы, пенсий и пособий в значительно больших масштабах, чем это предполагалось прогнозными разработками правительственных структур на 2020-2022 гг.</p> <p>Разработаны возможные сценарии развития системы поселений с учетом необходимости создания устойчивой пространственной организации РФ. В рамках этого исследования проанализированы вопросы доступности жилья в системе целей устойчивого развития, ареалы притяжения жилищных инвестиций, особенности жилищного строительства, в том числе индивидуального.</p> <p>Проведено исследование тенденций развития и поведения предприятий с учетом неблагоприятных последствий пандемии COVID-19.</p> <p>Проведены анкетные опросы российских предприятий, на базе которых выполнен мониторинг и анализ состояния предприятий различных отраслей реального сектора экономики.</p> <p>Сформулированы предложения по совершенствованию экономической политики с учетом реакции предприятий и домохозяйств на последствия пандемии COVID-19.</p> <p>Построены модели финансового поведения домохозяйств в зависимости от уровня доходов. Предложены новые подходы к оценке динамики конечного потребления в зависимости от изменения доходов и сбережений в разных доходных перцентилях.</p> <p>Разработаны концептуальные положения и подходы к моделированию процессов принятия решений на микроэкономическом уровне, в том числе индивидуальных решений, с использованием математического аппарата.</p> <p>Осуществлена разработка методологической базы прогнозирования социально-экономического развития России в рамках стратегического планирования с точки зрения оценок перспектив национальной безопасности.</p> <p>Разработаны актуальные сценарии социально-экономического развития на средне- и долгосрочную перспективу, согласование со сценариями, предложенными МЭР РФ.</p>
--	---

	<p>С позиций стратегического планирования проанализированы направления социально-экономического развития Сибирского макрорегиона в долгосрочной перспективе. Оценены возможности его опережающего развития. Приведены количественные оценки параметров развития макрорегиона.</p> <p>Изучено влияние возможного ускорения железнодорожного сообщения на линии «Новосибирск-Барнаул» на экономическое развитие и рост бюджетных доходов (как прямых, так и косвенных) для Новосибирской области и Алтайского края.</p> <p style="text-align: center;">ИНП РАН</p> <p>Систематизированы реализуемые в Российской Федерации механизмы научно-технологического развития, отвечающие приоритетам, сформулированным в Стратегии научно-технологического развития РФ. На основе анализа структуры внутренних затрат на НИОКР, финансирования государственных программ и грантового финансирования в разрезе приоритетов выявлены ключевые приоритеты научно-технологического развития (сквозные цифровые технологии и новые материалы; связанность территории и развитие транспортных и телекоммуникационных систем; экологически чистая и ресурсосберегающая энергетика). Подтверждена гипотеза о рассогласованности механизмов государственного управления и научно-исследовательской результативности в разрезе приоритетов научно-технологического развития, что, в свою очередь, приводит к рассогласованности объемов государственной поддержки приоритетов и их эффективности. Показана неравномерность потенциала реализации цели и задач Стратегии научно-технологического развития и национального проекта «Наука» в региональном разрезе. Разработана концепция механизма реализации приоритетов научно-технологического развития экономики индустриально развитых регионов, методологическим ядром которой является социально-экономический генотип территории, представляющий собой совокупность причинно-следственных закономерностей развития экономических отношений в практике регионального хозяйствования, определяющих внутренние константы региона, содержащие элементы прошлого и настоящего.</p> <p>Определены и обоснованы адаптивные модели рождаемости и репродуктивного поведения населения, трансформирующиеся под влиянием факторов экономического, демографического, социального характера. Новизна исследования заключается в применении междисциплинарного синтеза положений демографических и экономических теорий, объясняющих изменения в репродуктивном поведении. На основе анализа динамики демографических и социально-экономических показателей выделены характерные черты,</p>
--	--

	<p>присущие тем или иным паттернам репродуктивного поведения женского населения России за период с 2000 по 2019 годы. Результаты, полученные в ходе исследования, демонстрируют коренную перестройку системы ценностных установок, связанных с рождением ребенка. Снижение показателей общей и суммарной рождаемости, сдвиги в возрастной структуре рождаемости, ориентация на одно-двудетную модель семьи, увеличение среднего возраста матери при рождении ребенка свидетельствуют о превалировании экономической и социальной выгоды над рождением большего числа детей. В прикладном отношении полученные результаты, могут служить основой для будущих междисциплинарных исследований в области рождаемости, а также быть использованы в качестве методической и информационной базы при разработке мер демографической политики, направленных на стимулирование рождаемости.</p> <p>Разработан методологический подход к оценке социальной и экономической адаптации домашних хозяйств к изменяющимся условиям финансового рынка в ситуации его динамичного развития и в условиях кризисов, включая 1) принципы и критерии выбора показателей оценки адаптации, учитывающих качество и доступность финансовых услуг, уровень доверия населения к финансовому рынку, способность приобретать финансовые услуги, уровень развития государственной политики поддержки потребителей, а также уязвимость населения в момент шоковых воздействий; 2) систему количественных и качественных показателей, отражающих связи и факторы влияния на результаты процесса адаптации, отобранных на базе разработанных критериев; 3) алгоритм оценки на основе факторного анализа.</p> <p>Предложенный подход позволяет оценивать как непосредственно результаты адаптации населения к изменениям на финансовом рынке, так и факторы, влияющие на этот процесс, включая меры государственной политики.</p> <p style="text-align: right;">ИЭ УрО РАН</p> <p>Предложена методика расчета индекса человеческого развития на муниципальном уровне, учитывающая возрастной состав умерших, отношение величины заработной платы к уровню цен и ожидаемую продолжительность обучения населения муниципальных образований. Использование индекса позволило выявить пространственные закономерности и ограничения развития человеческого потенциала северных территорий.</p> <p>Раскрываются особенности российской колонизации населения северных и арктических территорий России. Дана оценка социально-экономическому и</p>
--	--

	<p>демографическому потенциалам российского Севера (1939-2019 гг.), выполнена классификация административно-территориальных образований по численности, структуре и плотности населения. Доказано, что если в ближайшие годы сохранится современная динамика демографических и миграционных процессов, то Север и Арктика по-прежнему будут терять население, сохранится перевес численности женщин, возрастет демографическая нагрузка на население трудоспособного возраста.</p> <p>Показано, что миграция населения продолжает оставаться основным фактором, влияющим на динамику численности населения российской Арктики. Предложена авторская методика изучения миграционных процессов путем анализа муниципальной статистики и направлений перемещений по данным социальных сетей. С ее помощью определены основные миграционные потоки и закономерности движения населения 75 городских округов и муниципальных районов российской Арктики за 2012-2019 гг. Выявлены три модели зависимости миграций по половозрастному составу мигрирующего населения от стадий освоения территорий.</p> <p>Исследование социального самочувствия пожилых людей в условиях экономического кризиса и реформирования российской пенсионной системы на основе субъективных оценок ими своего экономического, социального и эмоционального благополучия выявило повышение уровня эмоционального благополучия, обусловленное позитивными изменениями в отношении к старшему поколению в российском обществе, и сохранение уровня социального благополучия. Однако на фоне кризиса и заметного снижения занятости пенсионеров произошло ухудшение их экономического благополучия, что способствовало перераспределению в экономическую плоскость и волнующих их общественных проблем, среди которых на первые места вышли социальное неравенство, коррупция и незаконное обогащение, бедность и ее консервация.</p> <p>Установлено, что население старше трудоспособного возраста обладает значительным ресурсным потенциалом в сфере образования. Образовательный уровень старших поколений увеличивается в России быстрыми темпами, приближаясь к уровню, характерному для трудоспособного возраста. Сравнительный анализ результатов социологических обследований пожилых людей показывает рост их когнитивных способностей, желания получать новые знания и навыки. В условиях усиления экономических вызовов демографического старения общество должно избавляться от негативных стереотипов относительно возможностей реализации образовательного потенциала населения старшего возраста.</p> <p style="text-align: right;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p>
--	--

В целях повышения качества трудового капитала с позиции концепции социализации экономической системы предложен комплекс мер, ориентированных на интеллектуализацию трудового капитала, формирование универсальных надпрофессиональных компетенций работников, в числе которых: система «точечных» мер, позволяющих учитывать интересы целевых групп трудоспособного населения; формирование профессиональной идентичности выпускников вузов; учет прогноза высвобождения отдельных категорий работников и программ их переобучения; применение системы наставничества как механизма адаптации молодых специалистов; совершенствования существующей методики кадрового планирования потребности в медицинских работников на основе учета не только уровня заболеваемости, но и потребностей населения конкретной территории. Внедрение предложенного комплекса мер в практику регионального управления позволит купировать риски прекаризации трудовых отношений и неустойчивости занятости, обеспечит повышение обоснованности управленческих решений по росту эффективности использования трудового капитала.

ИСЭИ УФИЦ РАН

В исследовании системно определяется ряд модельных конструкций процесса воспроизводства трудовых ресурсов современной России. На основе проведенного эмпирического анализа доказано существование ряда устойчивых тенденций, что методологически обосновано и при дальнейшем изучении позволит превентивно выявлять провалы рынка труда и применять более эффективные инструменты его государственного и общественного регулирования с целью повышения качества рабочей силы и наращивания человеческого потенциала страны.

Выявлены региональные различия естественного прироста населения и дана оценка его перспективной величины; исследованы тенденции рождаемости и осуществлен прогноз; определены тенденции, детерминанты и региональные особенности смертности от основных внешних причин, включая суициды; определены концептуальные основания, факторы и особенности российской модели семейной политики; определены потребность и результативность мер семейной политики по оценке социально-демографических групп населения.

Выявлено, что результатами данного исследования являются положения, которые доказывают, что стратегия должна исходить из необходимости обеспечения непрерывного

	<p>роста демографического потенциала России. Доказано - необходимо в стратегии демографического развития страны выделить «Восточный вектор», т.е. раздел, относящийся к её азиатской части, геополитически и экономически наиболее важной для будущего всей России.</p> <p>На втором этапе выполнения государственного задания (2020г.) решалась проблема социологического измерения основных узлов противоречий во взаимоотношениях социально-политических и экономических субъектов процесса реализации программы цифровой трансформации российского общества. Сделан вывод о появлении нового спектра рисков в развитии российского общества, о нарастании в социальной структуре общества противоречий, связанных с процессом цифровизации. Сделан вывод, что цифровая доминанта становится важнейшим фактором общественного развития, которая приобретает фундаментальное значение в обеспечении стратегического прорыва в развитии России.</p> <p style="text-align: right;">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>Предложены методы, алгоритмы и компьютерные программы для построения интегрального индикатора качества условий жизни, сравнения рейтингов, характеризующих уровень социально-экономического развития субъектов РФ в пространстве характеристик дифференциации, формирования групп регионов, имеющих похожие структуры сильных секторов, и выявления особенностей сформированных групп на основе концепции экономической сложности.</p> <p>Разработана техника компьютерного моделирования процессов формирования мнений и субъективных ценностей людей под влиянием межличностных информационных контактов и различных внешних факторов. Предложен метод, обеспечивающий максимальный охват аудитории и наибольшее количество сторонников.</p> <p>Проанализировано (по базе данных Web of Science) развитие мировых исследований в двух областях: высокотехнологичной (квантовая обработка информации) и географически обусловленной (Арктика). Выявлены значимые страны-участники этих исследований, определено место России, оценены вклады российских городов и организаций.</p> <p>Построена неравновесная структурная модель российского экономического региона, исследованы структурные сдвиги в регрессионных моделях различных показателей российской инфляции.</p> <p>Развивались концепции и технологий Открытой науки как части Цифровой экономики. Разработана методика анализа отношений научной кооперации на основе содержания контекстов цитирований научных публикаций. Полученные результаты</p>

	<p>создают условия для построения комплексного цифрового образа ученого как участника научной кооперации.</p> <p>Проведены работы по проектированию, созданию и отладке информационной системы поддержки и обработки результатов агент-ориентированного моделирования с большим количеством входных параметров и наличием в модели нескольких стохастических переменных.</p> <p>Разработана система позволяющая: спланировать вычислительный эксперимент, выполнить обработку, анализ и визуализацию результатов, сформулировать критерии оптимальности и получить набор параметров для последующих вычислений.</p> <p>Продолжено развитие инфраструктуры локальной сети и узла ЦЭМИ РАН, поддерживалось функционирование систем документооборота и электронной почты, обеспечение пользователей антивирусными средствами.</p> <p>Продолжались работы по развитию комплекса программных и аппаратных средств, предназначенных для публикации результатов исследований и предоставления доступа к моделям, выполнено размещение в системе ряда моделей.</p> <p>Развивалась инструментальная версия VIK-2019, предназначенной для проектирования, наполнения и сопровождения иерархических информационных систем. Создана демонстрационная версия ПЛКС.</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>Произведен анализ изменения возрастной структуры регионов Северо-Западного Федерального округа (СЗФО) Российской Федерации в 1990 - 2018 гг. Исследована, в частности, динамика численности и удельного веса агрегированных возрастных групп (детей, населения трудоспособного возраста, пожилых), а также демографической нагрузки за счет пожилых. Выявлены сходные черты и различия рассмотренных показателей для регионов СЗФО.</p> <p>Разработана агрегированная макроэкономическая модель, учитывающая влияние экономических и демографических параметров на размеры Пенсионного фонда (ПФ). Модель охватывает различные виды пенсионных систем. Рассматриваются несколько вариантов модели, в том числе версия с временным лагом между моментами</p>
--	--

	<p>инвестировании и ввода рабочих мест и задержкой поступления страховых взносов в ПФ. Исследована сравнительная статика базового варианта модели.</p> <p>Построена модели культурной трансмиссии с гетерогенными агентами соединенными в сеть. Доказана устойчивость траекторий. Дано объяснение эффекта снижения рождаемости при одновременном росте образовательного уровня и экономического благосостояния населения.</p> <p>Предложена модель накопления человеческого капитала, позволяющая изучать влияние открытия торговли на общественное благосостояние и способная объяснить наблюдаемую неоднородность от эффекта открытия торговли в разных странах мира. Показано, что открытие торговли за счёт создания стимулов к накоплению человеческого капитала увеличивает общественное благосостояние в стране в краткосрочной и долгосрочной перспективе, если страна начинает специализироваться на производстве товара, интенсивно использующего человеческий капитал.</p> <p>Предложены аксиоматические характеристики показателя чистой приведенной стоимости (NPV) с различных позиций, определяемых целями, для которых он используется: оценка денежного эффекта от инвестиций с учётом временной стоимости денег, классификация инвестиционных проектов (разбиение всего множества независимых инвестиционных проектов на «эффективные» и «неэффективные»), ранжирование проектов по степени эффективности и другие.</p> <p>С помощью модели ARFIMA эконометрические методы применены для оценки эффективности оптового рынка электроэнергии Российской Федерации;</p> <p>Построение модели ДСОЭР с пятью источниками стохастического тренда осуществлено с помощью эконометрических методов;</p> <p>Теоретико-игровые методы применены для анализа проблемы разрешимости стохастических игр;</p> <p>Теоретико-игровые методы применены для анализа равновесия при взаимодействии между фирмами с меняющимися ценами;</p> <p>Теоретико-игровые методы применены для анализа поведения покупателя на олигополистическом рынке;</p> <p>С помощью методов дизайна экономических механизмов проведен анализ совместимости наблюдаемого поведения агентов с рациональностью;</p> <p>С помощью методов дизайна экономических механизмов проведен анализ выбора правила распределения призов организатором соревнования.</p> <p style="text-align: right;">ИПРЭ РАН</p>
--	---

	<p>Проведено изучение дифференциации смертности по причинам в российских регионах посредством их структурной многомерной группировки по соотношению уровня смертности от каждого класса причин и их доли в общей структуре смертности. Выявлены 4 типа регионов: с высокими уровнем и вкладом смертности от класса причин; с умеренными уровнем и вкладом смертности от класса причин; с низкими уровнем и вкладом смертности от класса причин; с рассогласованными параметрами уровня и вклада смертности от класса причин.</p> <p>Анализ данных мониторинга физического здоровья и самосохранительного поведения населения Вологодской области показал, что наиболее позитивно оценивают состояние здоровья те, кто положительно характеризуют условия труда, имеют нечрезмерные физические нагрузки на рабочем месте, и те, чья деятельность связана с активной ходьбой. Наименее благоприятные субъективные параметры здоровья имеют работники с неудовлетворительными трудовыми условиями, занятые неквалифицированным физическим трудом и с малоподвижным «сидячим» характером трудовой деятельности.</p> <p>Выявлено, что позитивная мотивация имеет более выраженное положительное влияние на самооценки здоровья и применение самосохранительных практик. Негативные мотивы (нежелание быть обузой для близких, сталкиваться с медициной, страх заболеть, факт уже случившейся болезни) способствуют отрицательным оценкам состояния здоровья и меньшей вовлеченности в большинство практик здорового образа жизни, стимулируя медицинскую активность.</p> <p>Выявлены направления работы по формированию самосохранительного поведения населения в Вологодской области с учетом региональной специфики. Ключевыми аспектами в сфере медицинской профилактики являются повышение медицинской активности граждан, их ответственности за здоровье, повышение информированности по вопросам правильного питания, расширение спектра мероприятий по профилактике злоупотребления алкоголем.</p> <p>По данным опроса выявлены категории риска по количественным и качественным нарушениям сна, а также по их сочетанию – люди либо с непродолжительным сном (менее 6 ч) и его плохим качеством, либо с длительным (8 и более ч), но некачественным сном. Подтверждено существование прямо пропорциональной взаимосвязи частоты стрессовых ситуаций, шумового загрязнения, неблагоприятных жилищных условий с вероятностью</p>
--	---

	<p>развития нарушений сна у респондентов. Доказано влияние качества сна на самооценку здоровья населения.</p> <p>По данным социологического опроса родителей детей от 3 до 17 лет, мониторингового наблюдения за когортами семей с детьми, фокус-групповых исследований родителей, экспертного опроса специалистов в сфере охраны детского здоровья выявлен ряд проблем, касающихся состояния здоровья детей и его охраны. Сформулированы направления решения данных проблем, в рамках которых могут быть разработаны и внедрены в практику конкретные управленческие инструменты в отношении сохранения потенциала здоровья детского населения.</p> <p>На основе данных репрезентативного опроса (1500 семей с детьми) выделены три кластера семей, различающихся по продолжительности ежедневного общения родителей с детьми. Полученные результаты подтверждают значимость не только продолжительности, но и содержания общения родителей и детей для формирования потенциала подрастающего поколения.</p> <p>Проведено сравнение воздействия семьи и образовательной организации на формирование навыков здорового образа жизни у ребенка. Сделан вывод о приоритетном влиянии именно семейного воспитания, нежели воздействия образовательной организации, на формирование навыков здоровьесбережения ребенка. Причем чем меньше интенсивность воспитательного воздействия семьи, тем показатели сформированности навыков здоровьесбережения у детей ниже.</p> <p>На основе данных когортного мониторингового наблюдения здоровья детей, проводимого с 1995 года, продемонстрировано, что за 25 лет улучшились жилищные условия семей с детьми, повысился уровень доходов и образовательный уровень родителей. Положительными моментами стало также увеличение доли полных и многодетных семей. Наряду с этим, выявлено увеличение среднего возраста родителей.</p> <p>В новой когорте семей, набранной в 2020 году, более чем в 2 раза, относительно когорты 2014 года, выше доля многодетных семей, и в 5 раз выше доля новорожденных, появившихся на свет в результате применения ЭКО. Это демонстрирует, с одной стороны, востребованность реализуемых в стране и регионе пронаталистских мер, с другой, – указывает на появление и актуализацию новых вызовов для системы здравоохранения. К числу последних относится, прежде всего, потребность в совершенствовании алгоритма ведения сложных многоплодных беременностей, инициированных применением вспомогательных репродуктивных технологий.</p>
--	---

	<p>Анализ динамики внутренней миграции позволил выявить три тренда: «западный дрейф», центростремительный характер миграции и наиболее выраженный сегодня тренд – стягивание населения в крупнейших по численности, наиболее развитых городах и агломерациях. Центрами притяжения внутренних мигрантов в центральной части России являются Москва, Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, на юге – Краснодарский край. На Урале центром притяжения является Тюменская область, в Сибири – Новосибирская и Томская области. Также к регионам, притягивающим мигрантов можно отнести Калининградскую, Белгородскую, Ярославскую, Воронежскую область и Республику Татарстан.</p> <p>В результате исследования факторов внутренней миграции было определено, что наибольшее влияние на внутренние миграционные потоки в России (как для территорий, теряющих население, так и для территорий его принимающих), оказывают экономические показатели (прежде всего, уровень благосостояния населения и ситуация на региональном рынке труда). Также значимым притягивающим мигрантов фактором выступает уровень регионального социального развития, а выталкивающим – экологическая ситуация в регионе и слабая развитость социального сектора, в частности образовательного.</p> <p>Анализ данных социологического опроса «Мониторинг экономического положения и социального самочувствия населения Вологодской области» показал, что среди жителей региона только 14% хотели бы уехать. Главные причины отъезда традиционно экономического характера и касаются качества жизни. «Приживаемость» вологжан можно оценить на уровне 70% (примерно 20% уезжали, планируя вернуться, 10% не решились переездом свои проблемы и вернулись в регион). Для сменивших место жительства главными трудностями при устройстве на новом месте оказалась сложность решения жилищных проблем, удаленность от семьи и друзей, а также проблемы социального характера – во взаимодействии с новым окружением.</p> <p>Исследование опыта политики в отношении внутренней миграции в России показало, что необходима корректировка ее разработки. Она должна основываться на полноценном изучении внутренних миграций, определения необходимого расселения жителей на территории страны, соблюдения порядка научной разработки миграционной политики. Основные направления совершенствования внутренней миграционной политики должны предлагаться в рамках решения четырех блоков вопросов: 1) правовые вопросы; 2) экономические вопросы; 3) организационные вопросы; 4) информационно-пропагандистские вопросы.</p>
--	--

	<p>На примере стран G20 доказано, что феномен старения населения оказывает непосредственное влияние на устойчивость фискальной системы стареющих государств. Определено, что наибольшее проявления последствия трансформации возрастной структуры находят свое отражения в увеличении совокупного государственного долга, роста расходов на систему социального обеспечения, снижению уровня государственных доходов.</p> <p>Определено, что успешность реализации демографического дивиденда является ключевым фактором готовности стареющих государств к переходу к фазе интенсивного старения. Доказано, что явление демографической бета-конвергенции снижает временные ресурсы на подготовку к этапу нарастания последствий старения населения в странах догоняющего развития.</p> <p>Проведено исследование цифрового неравенства среди российских регионов на основе трехуровневой модели. Определено, что в цифровом развитии российских регионов наблюдается асимметрия, это выражается в различиях в доступе к ИКТ, их использованию, наличию цифровых навыков и социальных преимуществ, получаемых людьми благодаря использованию цифровых сервисов и услуг.</p> <p>Доказано влияние поселенческого аспекта (в частности по оси «урбанизированные-аграрные») на цифровое неравенство. Произведена группировка регионов по цифровому развитию, выявлено, что среди аутсайдеров преобладают аграрные и агропромышленные. Регионы-лидеры объединяют территории с высокоразвитой инфраструктурой, высоким уровнем жизни, а также обладающие существенным образовательным и научно-техническим потенциалом.</p> <p>Непроработанность нормативных правовых основ деятельности национально-культурных автономий открывают широкие возможности для вовлечения различных национально-этнических групп (шире «целевой группы», рассеянного населения, на которую был ориентирован основной закон) в этот сегмент гражданской активности, однако на практике этого не происходит в силу организационно-экономических проблем и ограничений.</p> <p>Сохранение и укрепление народных художественных промыслов в российской экономике лежит на двух противоречащих друг другу основаниях: субсидирование организаций и придание им перспективной роли поддержания экономического роста. С одной стороны, это оправдано необходимостью нивелировать внешние позитивные экстерналии (культурное значение продукции для страны и населения не учитывается в стоимости). С другой стороны, связано с рисками снижения конкурентоспособности.</p> <p style="text-align: right;">ВолНЦ РАН</p>
--	--

В рамках сформированного в ходе выполненных по теме исследований теоретико-методологического подхода к оценке формируемого механизма управления пространственным развитием Уральского макрорегиона разработана система показателей и методических положений оценки территориальных инфраструктур как объекта и инструмента региональной и межрегиональной политики комплексного развития. Основа для комплексной оценки территориальных инфраструктур – мера их воздействия на приоритеты кооперационно-интеграционного взаимодополняющего развития территориальных технологических совокупностей, включающих взаимосвязанные производства экономических специализаций и инфраструктур для них.

Получило дальнейшее развитие экономико-математическое моделирование пространственных условий развития производительных сил. На основе подхода общего равновесия исследовано влияние структуры региональных экономик на дифференциацию региональной инфляции. В качестве взаимодействующих регионов рассматривались Свердловская область и остальная часть РФ. Доказано, что основной вклад в дифференциацию темпов роста потребительских цен между регионами вносят технологические шоки в секторе неторгуемых товаров. Вклад шоков производительности в секторе торгуемых товаров в инфляционный дифференциал незначителен, особенно при совершенной мобильности трудовых ресурсов. Данный вывод имеет существенное значение для оценки качества структуры экономик регионов, для обеспечения которого экономико-технологическое развитие сектора торгуемых товаров может расцениваться как значимый фактор. В свою очередь, поддержка его активизации включает задействование стимулирующей роли ключевых инфраструктур, то есть реализацию специфических косвенных эффектов их развития.

Разработан методический инструментарий для исследования пространственных диспропорций в формировании финансового потенциала регионов, объединяющий пространственный статистический анализ региональных диспропорций в локализации финансовых ресурсов институциональных секторов (предприятий реального сектора экономики, домашних хозяйств и сектора государственного управления) в сопоставлении с ВРП, пространственный автокорреляционный анализ для выявления центров концентрации указанных элементов финансового потенциала региональных систем и зон их влияния, а также пространственный регрессионный анализ зависимости ВРП от пространственной локализации финансовых ресурсов указанных секторов.

Сконструированы интегральные показатели социальных потенциалов для субъектов РФ, входящих в состав ДФО на основе стандартизованных статистических индикаторов, разрабатываемых официальной статистикой. Показано, что использование стандартизованной статистической базы приводит к парадоксальным результатам с точки зрения оценки социального ландшафта на Дальнем Востоке. В частности, наиболее высокими оценками социального потенциала (0,75-0,84) характеризуются северо-восточные регионы сырьевой экспортно-ориентированной специализации (Камчатский край, Магаданская и Сахалинская области, Чукотский АО) за счет превалирования в статистике показателей, основанных на учете доходов территории и населения, что завышает значение статистического индекса благосостояния, хотя эти регионы характеризуются малокомфортной средой обитания и отрицательным миграционным сальдо. В то же время экономически развитые субъекты РФ (Хабаровский край, Приморский край, Амурская область), Республика Саха (Якутия) имеют более скромные показатели социального потенциала (0,68-0,73) при высоком уровне развития человеческого потенциала (0,85-0,9), но при средних показателях благосостояния (0,49-0,63), хотя обладают гораздо большими возможностями распространения и уровнем доступности социальных благ и услуг. Это способствует искажению информации о реальных характеристиках социального пространства на Дальнем Востоке, что провоцирует информационную асимметрию при принятии регулятивных решений в этой области.

Выполнена оценка влияния реализации крупных инвестиционных проектов в добывающей промышленности с использованием вахтового метода привлечения трудовых ресурсов на демографическую ситуацию и пространственную трудовую мобильность населения приграничного региона (на примере Амурской области). Выявлено, что рост возможностей занятости за пределами мест постоянного проживания, способствует увеличению пространственной мобильности населения, активизации маятниковой миграции и выступает фактором сдерживания оттока населения из сельских поселений, в которых прекращена деятельность сельскохозяйственных подразделений и существенно ограничены возможности трудоустройства. На базе ретроспективных исследований регионального рынка труда доказана высокая степень адаптационной способности населения, отражающаяся в значительных масштабах роста предпринимательской активности, как в форме малого предпринимательства, так и неформальной занятости. Показано, что доминирующей тенденцией при диверсификации экономики области является

терциаризация при доминирующей роли областного центра. При этом рост занятости в строительстве, добывающем комплексе, сервисном секторе не затрагивает продолжающуюся деградацию региональной периферии.

Выполнен анализ естественного и механического движения населения Дальнего Востока. Показано, что с точки зрения демографии Дальний Восток находится на этапе суженного воспроизводства населения. Зафиксировано отсутствие в ближайшей перспективе возможностей прироста числа женщин в фертильном возрасте, что означает нереальность прогнозов по увеличению рождаемости в регионе. Устойчивое отставание региона от средних показателей продолжительности жизни в целом по РФ (на 3 года) исключает компенсацию низкого уровня рождаемости за счет снижения смертности населения, что обосновывает вывод об устойчивости в ближайшей перспективе тенденции сокращения численности населения без учета миграционного оборота. Анализ миграционной активности населения региона не дает основания полагать, что негативные тенденции естественного движения населения будут компенсированы за счет межрегиональной миграции, составляющей основную часть миграционного оборота для Дальнего Востока. Некоторое снижение интенсивности миграционного оттока населения из региона (минус 30,4 тыс.чел. в 2010 г. и минус 19,1 тыс.чел. в 2019 г.) не позволяет прогнозировать изменения генеральной тенденции в формировании населения региона.

ИЭИ ДВО РАН

В рамках «исследования закономерностей изменения структурных характеристик и уровня качества жизни в пространственном аспекте» разработан комплекс моделей для оценки влияния социальной инфраструктуры на демографические процессы в регионах России, учитывающих как уровень развития социальной инфраструктуры по различным направлениям демографических процессов, так и результативность регионов по уровню реализации потенциала социальной инфраструктуры. Включение второго компонента позволило повысить адекватность моделей за счет отражения региональных особенностей воспроизводственного поведения населения в регионах России. С использованием модели выполнены: среднесрочный сценарный прогноз изменения демографической ситуации в регионах России при изменении степени дифференциации регионов России по уровню развитости социальной инфраструктуры; комплекс рекомендаций по совершенствованию демографической политики и мер по развитию социальной инфраструктуры в регионах России.

	<p style="text-align: center;">ИСЭИ УФИЦ РАН</p> <p>Показано, что понятие «объект наблюдения» является базовым при создании логичной схемы связей между аналитическими задачами и дизайнами лонгитюдных обследований. Разработаны инструментальные средства по реконструкции социальных типов как объектов управления. Исследован методический инструмент измерения по демографии, миграции и политическим практикам. Предложены методологические положения для реализации анализа данных в рамках искусственного интеллекта. Представлена классификация моделей онтологии социальных явлений на томасианские и нетомасианские, диагностировано кризисное состояние актуальных исследований имплицитной установки. Выявлено общее и особенное в аграрной политике модернизации российского АПК и агросферы в странах ЕС и Великобритании.</p> <p style="text-align: center;">ФНИСЦ РАН</p>
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.</p> <p>Исследованы причины кризиса современной западной демократии. Показано, что жесткая межпартийная конкуренция неизбежно порождает механизм деградации моральных норм в политической сфере и снижения эффективности политической системы. Проведено экономико-математическое исследование влияния различных видов нерыночных воздействий на структуру и показатели олигополистических рынков высокотехнологичной продукции (кибератаки, манипуляция ценами, блокировка инвестиций и др.) в условиях деглобализации и обострения международной обстановки. По статистическим данным заболеваемости новой коронавирусной инфекции по городу Москве и Московской области построена оценка роста численности заболевших. Исследовано влияние экономики знаний и цифровых технологий на структурные сдвиги и экономический рост в нашей стране. Продолжены исследования по тематике «Моделирование и оценка национальной силы России», в рамках которых на основе применения методов многомерного статистического анализа был разработан интегральный показатель национальной безопасности, позволивший объективно оценить веса факторов национальной безопасности для всех стран – членов ООН.</p> <p>Получены новые результаты по математической экономике. Для европейского опциона с ограниченной функцией выплаты на неполном рынке бе</p>

	<p>з транзакционных издержек и без торговых ограничений предложен конструктивный способ вычисления верхней цены хеджирования и построения суперхеджирующего портфеля. Исследована коллективная модель пенсионного страхования (пожизненной ренты) с учетом безрисковых инвестиций, когда весь резерв страховой компании в каждый момент времени инвестируется в безрисковый актив (банковский счет). Построена математическая модель, в рамках которой исследована проблема выбора доли (степени) приватизации предприятия. Изучена структура оптимальной (по критерию интегрального бюджетного эффекта) доли приватизации. Разработаны новые имитационные модели взаимодействующих сообществ.</p> <p>Развит математический и компьютерный инструментарий для моделирования и анализа социально-экономических процессов. Разработан новый параллельный генетический алгоритм вещественного кодирования (P-RCGA), обеспечивающий возможности би-критериальной кластерно-ориентированной оптимизации. Получено обобщение сформулированной ранее новой характеристики необходимых и достаточных условий сходимости распределения суммы случайных величин к нормальному распределению.</p> <p>Разработаны методология и методы моделирования для исследования процессов реиндустриализации в условиях интеллектуализации производства и цифровизации экономики, в том числе в наукоемком секторе экономики, проведен анализ влияния на их развитие социально-экономических факторов на микро, мезо- и макро-уровне. Обоснованы приоритеты государственной экономической политики в условиях глобализации и возрастания рисков усиления глобальной нестабильности. Разработаны рекомендации по обеспечению экономической, научно-технологической и национальной безопасности.</p> <p>При помощи модели системной динамики, описывающей взаимодействие монетарной системы с сектором товаров и услуг, банковским сектором и сектором производства общественных благ показана принципиальная возможность долговременной стабилизации монетарной системы на целевом уровне инфляции в условиях финансирования сектора общественных благ на началах невозвратной эмиссии. Полученный результат указывает на возможность институциональных решений социальных проблем, обусловленных высвобождением больших масс работников из сектора товаров и услуг вследствие роботизации и распространения технологий искусственного интеллекта.</p>
--	---

	<p>Разработан программно-аналитический комплекс «МЁБИУС», сочетающий различные подходы к моделированию социально-экономических процессов, такие как вычислимые модели общего равновесия (Computable General Equilibrium (CGE)) и агент-ориентированные модели (АОМ). Комплекс состоит из нескольких блоков:</p> <p>I блок – гибридная межотраслевая модель («МЁБИУС – экономика»).</p> <p>II блок – демографическая агентная модель («МЁБИУС – социум»), рассматривающая население России.</p> <p>III блок – АОМ модель стран Евразии («МЁБИУС – континент»).</p> <p>IV блок – система проектирования агент-ориентированных моделей для запуска в параллельном режиме («МЁБИУС – суперкомпьютер»).</p> <p>V блок – модуль для расчета интегральных показателей национальной силы и национальной безопасности.</p> <p style="text-align: center;">ЦЭМИ РАН</p> <p>Проанализированы вопросы, связанные с финансовым поведением населения, в частности, выделены особенности инвестиционного поведения россиян и показаны гендерные различия в инвестиционных стратегиях; систематизированы концептуальные подходы к формированию предпосылок для эффективного финансового просвещения населения России; выделены факторы, позитивно влияющие на успешность финансового просвещения населения. Проанализировано влияние цифровизации на развитие современного российского общества. Показана гуманистическая роль искусственного интеллекта в более качественной организации жизни человека, в частности, в преодолении катастрофических последствий, связанных с пандемией.</p> <p>Изучены международные и национальные документы о положении женщин и мужчин в сферах демографических перемен, занятости населения, здоровья, гендерных ролей в семье; статистические данные. Проанализированы отечественные и зарубежные научные публикации. Проведен общероссийский социологический опрос «Гендерные аспекты социально-демографической динамики современной России». На данном этапе исследования продолжено уточнение методологии анализа гендерных аспектов социально-демографической динамики современной России, основными компонентами которой являются тренды изменений структуры населения, рынка труда, состояния здоровья и гендерных ролей в семье.</p> <p>Рассмотрена часть ранее сформированных кластеров и обоснована целесообразность изменения состава некоторых из них с целью сближения групп регионов с административно-</p>
--	---

территориальным делением России. Исследовано отношение жителей береговых поселений, в первую очередь коттеджных поселков, к охране окружающей среды и влияние экологических условий на экономическую оценку недвижимости. Систематизированы каналы воздействия экологических факторов на здоровье населения. К ранее отобранным факторам, оказывающим влияние на формирование и развитие человеческого потенциала, добавлен фактор научно-технического потенциала регионов. Изучены корреляционные связи между показателями научно-технического потенциала регионов, показателями человеческого потенциала и некоторыми показателями качества жизни.

ФНИСЦ РАН

Проведено исследование концептуальных характеристик немонетарного неравенства, в т.ч. основных подходов к изучению данной категории: депривационный, дискриминационный, самоидентификационный и ресурсный. Представлена авторская трактовка немонетарного неравенства как ограниченная доступность социально значимых благ и ресурсов; форма дифференциации, при которой индивиды (домохозяйства) обладают неравными жизненными шансами и возможностями доступа к социально значимым благам и ресурсам.

Проведено комплексное исследование материального благосостояния населения российских регионов за 2010-2018 гг. Установлено, что значения индикаторов монетарной дифференциации находятся на небезопасном социальном уровне. Отмечено отсутствие тенденции роста за 2010-2018 гг. (в сопоставимой оценке) основных показателей, характеризующих уровень и качество жизни населения. Выявлено, что социальная поляризация населения особенно характерна для регионов с максимальной величиной среднедушевых денежных доходов.

Проведена систематизация представлений о ключевых факторах, обуславливающих различные типы немонетарной дифференциации. Выполнен отбор и оценка показателей, характеризующих расслоение населения по монетарным и немонетарным аспектам. Установлено, что монетарное неравенство, негативно воздействуя на качество жизни населения, продуцирует и усугубляет дифференциацию граждан по немонетарному признаку. Значительное немонетарное неравенство характерно для всех срезов социально значимых направлений жизнедеятельности граждан.

Исследование различных типов немонетарной дифференциации в ключевых сферах жизнедеятельности граждан (образование, здравоохранение, жилищная сфера, сфера досуга,

потребления; цифровых, транспортных и финансовых услуг, сфера труда и занятости, экосфера) с использованием объективистского подхода позволило разработать и обосновать систему показателей, характеризующих немонетарное неравенство в региональном разрезе, а также выявить основные тенденции и факторы, обуславливающие процесс формирования/развития дифференциации российского населения по указанным направлениям.

Разработана и апробирована на данных российских регионов авторская методика индексной оценки пространственной доступности социально значимых благ и ресурсов. Проведена типология регионов. Выявлено снижение интегрального индекса по РФ за 2011-2018 гг., а также достаточно сильная степень межрегиональной дифференциации (41 регион из 82 входит в группу с наименьшим значением индекса). Лидерами по величине индекса пространственной доступности благ являются: Санкт-Петербург, республика Северная Осетия-Алания, Москва, Красноярский край. Замыкают рейтинг Ленинградская область и Чеченская республика.

Разработана экономико-математическая модель влияния факторов на доступность социально значимых благ и ресурсов в регионах в пространственном аспекте. Выявлены положительные и отрицательные факторы и определен их количественный вклад в рост доступности благ и, как следствие, в снижение тенденций немонетарного неравенства в межрегиональном контексте. Основными факторами формирования немонетарного неравенства в контексте пространственной доступности благ являются: экономический фактор, фактор научно-исследовательских разработок и демографический фактор.

Предложена схема регулирования финансового поведения населения России. Показано, что воздействие на финансовое поведение россиян направлено преимущественно на «изменение среды», т.е. на построение добросовестной институциональной финансовой системы. Воздействия по линии «изменение человека» вторичны, реализуются через повышение финансовой грамотности и введение массовых финансовых продуктов. Такое регулирование допускает перекося в сторону «пассивности» человека.

Проведена оценка влияния социального неравенства на уровень обобщенного доверия в целом по России и Вологодской области с применением метода двухмерных распределений. Выявлено, что для российского общества характерен стабильно низкий уровень социального доверия. Установлена зависимость уровня обобщенного доверия от экономической составляющей: со снижением материального благосостояния населения растет уровень недоверия. Решение обсуждаемых проблем видится в применении партисипаторного подхода.

	<p>Систематизированы основные подходы к пониманию трансформации занятости, акцентирующие внимание на конкретном историческом контексте, деятельности органов власти, воспроизводстве рабочей силы, институциональной среде и формах воплощения. С учетом выявленных дискуссионных положений обоснована авторская трактовка рассматриваемого феномена как процесса глубоких преобразований социально-экономических отношений, приводящих к качественным изменениям сложившихся практик участия населения в общественно полезной деятельности, приносящей доход.</p> <p>Обосновано, что стремительное развитие технологий способствуют не только расширению возможностей занятости населения, но и оборачивается рисками, связанными с наступлением масштабной технологической безработицы, изменением спроса на труд, поляризацией рынка труда, нарастанием тенденций прекаризации занятости. Хотя иные угрозы, как правило, носят общетеоретический характер и не имеют под собой научно-обоснованного основания, преодоление обозначенных вызовов современности требует кардинального пересмотра сложившихся моделей социальной политики.</p> <p>На данных по Вологодской области произведен расчет индексов требований рабочих мест к качеству трудового потенциала за 2000 и 2018 годы. Полученные результаты свидетельствуют о неравномерности происходящих изменений, где основной акцент делается на перераспределении значимости отдельных характеристик индивида. Установлено, что на фоне снижения спроса на культурно-нравственный потенциал и коммуникабельность все большая роль отводится стремлению к продвижению по службе, повышению квалификации, проявлению инициативности и предприимчивости.</p> <p>Анализ данных официальной статистики показал, что в современной России сохраняется достаточно устойчивая ситуация в отношении общего уровня трудовой активности, структуры занятых по наличию дополнительной работы, доли наемных работников, продолжительности рабочего времени и использования трудовых договоров. Вместе с тем происходит дальнейшая концентрация занятых в третичном секторе экономики, распространение практик работы по найму у физических лиц и индивидуальных предпринимателей, а также рост неформальной занятости.</p> <p>Установлено, что развитие нестандартной занятости происходит неравномерно как на региональном уровне, так и в разрезе ее конкретных форм. Наибольшее распространение получила занятость в неформальном секторе, масштабы которой достигают 20%. Среди остальных форм трудовых отношений характерно выделяются неполная и сверхзанятость, а также занятость не по найму. При этом нестандартная занятость затрагивает в основном</p>
--	---

наименее благополучные субъекты РФ (за исключением сверхзанятости). В общем и целом, масштабы нестандартной занятости могут быть оценены на уровне 25-35%.

Использование многомерных методов статистического анализа позволило выявить ключевые факторы формирования качества трудовой жизни занятого населения, условно названные «оплата труда», «внутренняя среда» и «призвание». Определено, что оплата труда является системообразующим фактором удовлетворенности трудом. Установлено, что повышение заработка и поддержка работающего населения – есть ключевая конструкция, но одновременно и краеугольный камень системы реализации региональной социально-трудовой политики.

Реализация многомерного иерархического подхода с использованием критериев, характеризующих качество трудовой жизни, позволила провести типологию работающего населения, условно названных «Бедные», «Среднеобеспеченные», «Высокообеспеченные». Выявлен социокультурный портрет наиболее бедствующей группы в контексте качества трудовой деятельности. Недостаточная система стимулирования и низкий уровень оплаты – основные проблемы «работающих бедных». «Бедные» в меньшей степени ориентированы на реализацию профессиональных интересов, но чаще – на возможность получения премии.

Проведен статистический анализ гендерных различий в формировании качества трудовой жизни. Обоснована типология личностей среди мужчин и женщин в отношении удовлетворенности (благополучия) трудовой деятельностью. Предложены направления, способствующие росту удовлетворенности качеством трудовой жизни в разрезе двух изучаемых групп.

Проведен детальный анализ программ регионального развития Вологодской области на средне- и долгосрочную перспективу. Сделан вывод об опосредованном включении в них компонентов качества трудовой жизни. Установлено, что отсутствие системного подхода к повышению качества трудовой жизни на региональном уровне не способствует повышению качества трудовой деятельности и трудового потенциала трудоспособного населения региона в целом.

Предложен ряд мер по повышению качества трудовой жизни населения Вологодской области. В частности, обозначена необходимость изменения региональных нормативно-правовых актов (разработка четкого определения и содержательной конструкции качества трудовой жизни, основных компонентов и методов их оценки), создания региональных программ по повышению качества труда с установлением стандартов и границ минимальных значений с последующим мониторингом ситуации и выявлением проблемных

зон. Отмечена целесообразность увязки программ с уровнем образовательной подготовки, квалификацией и жизненным циклом семей.

На основе авторской методики покомпонентной и индексной оценки качества трудовой жизни населения (КТЖ) выполнен анализ КТЖ населения Вологодской области с акцентом на специфику некоторых социально-демографических групп. При сравнительном анализе мужчин и женщин выявлены, во-первых, более высокий уровень удовлетворенности аспектами труда у женщин по сравнению с мужчинами, во-вторых, значительное расхождение субъективных оценок двух социальных групп по таким направлениям, как условия и организация труда, профессиональное развитие и карьерный рост.

Сравнительный анализ групп женщин с детьми и без детей показал, что качество трудовой жизни работающих женщин с детьми и без детей существенно не различается. Наиболее заметные различия касаются степени удовлетворенности оплатой труда, условиями и организацией труда, а также причин занятости не по специальности, ограничений для реализации профессиональных качеств в трудовой деятельности.

Отмечаются специфические особенности КТЖ в зависимости от возраста женщин. Особо выделяется группа женщин 36-45 лет без детей, которые по многим аспектам КТЖ показывают неудовлетворительные оценки, что, вероятно, связано с конфликтом между достижениями трудовой жизни и неудовлетворенными потребностями в материнстве и семье. Показано, что независимо от наличия детей у женщин с преобладающими положительными оценками качества трудовой жизни выше трудовой потенциал и его реализация.

Изучено отношение учителей Вологодской области к качественному содержанию их трудовой жизни. Учителя школ наиболее удовлетворены психологическим климатом, наиболее не удовлетворены оплатой труда. Определено, что значения частных и сводного индексов КТЖ учителей не имеют статистически значимых различий в зависимости от пола, наличия детей и территориальной принадлежности школы. Установлено, что с ростом квалификационного уровня и стажа преподавательской деятельности снижается уровень удовлетворенности большинством аспектов труда и качеством трудовой жизни в целом.

Установлено, что более высокие значения индексов удовлетворенности КТЖ соотносятся с работой в соответствии со склонностями, способностями и призванием, с занятостью только на основной работе, а также с более высоким качеством трудового потенциала и уровнем реализации в трудовой деятельности качественных характеристик работников.

	<p>Анализ методических подходов к измерению качества трудовой жизни показал наличие целого спектра оценок данного явления, наиболее распространенными из которых являются оценка статистических данных и результатов социологических опросов, фокус-групп, интервью; расчет интегральных показателей с помощью разработанных формул; экспертные оценки.</p> <p>Разработанная методика комплексной оценки качества трудовой жизни включает анализ статистической информации и данных социологического опроса, и, в отличие от существующих, учитывает технологическое совершенствование рабочих мест, их инновационность, а также возможность проявления новаторства и изобретательства при выполнении рабочих обязанностей; оценку экономического и социального самочувствия работников.</p> <p>Результаты социологического опроса занятого населения выявили, что для респондентов индекс реального состояния всех анализируемых характеристик качества трудовой жизни ниже индекса важности компонент КТЖ: у мужчин – 0,667 против 0,851; у женщин – 0,722 против 0,875; у занятых умственным трудом – 0,740 против 0,886; у занятых физическим трудом – 0,631 против 0,831, то есть реальное состояние КТЖ значительно ниже, чем желаемое, важное.</p> <p>В рамках гипотезы о влиянии качества трудовой жизни на эффективность трудовой деятельности проанализирована динамика производительности труда и оценены ее потери от показателя «число дней нетрудоспособности пострадавших на производстве», что дает основание при разработке управленческих решений уделять особое внимание параметрам качества трудовой жизни занятого населения.</p> <p>Разработана методика оценки адаптационного потенциала представителей учительского сообщества, которая основана на научных принципах Е.М. Авраамовой. Методика прошла апробацию на данных онлайн-опроса представителей учительского сообщества Вологодской области (апреле 2020 г.; N=272). Апробация позволила выделить структуру адаптантов по уровню развития адаптационного потенциала: учителя с сильным адаптационным потенциалом – 38%; учителя со средним адаптационным потенциалом – 48%; учителя со слабым адаптационным потенциалом – 14%.</p> <p>Модифицирована методика расчета коэффициента опережения заработной платы. Методика апробирована на данных статистики по 83 регионам России за 2015-2019 гг. Апробация показала, что в 2019 г. все необходимые условия для реализации принципа достойной заработной платы были сформированы только в трех субъектах РФ (в 2015 г. – в</p>
--	--

	<p>7 регионах; в 2017 г. под эти критерии не попадала ни одна территория). Определена связь значений расчетного показателя с моделью оплаты труда учителей, выбранной в регионе.</p> <p>Уточнена методика оценки личностно-профессиональной устойчивости педагогов. Определен набор компонентов устойчивости; предложено оценивать степень ее сформированности с помощью индекса педагогической устойчивости (ПУ), формирующегося на основе суммы оценочных баллов по каждому компоненту. Апробация методики на данных по Вологодской области позволила определить уровни сформированности педагогической устойчивости у учителей региона: крайне высокий (10,7%); выше среднего (58,1%), ниже среднего (28,3%), низкий (2,9%).</p> <p>Проведен анализ потенциала развития социальных инноваций в странах ЕС и России, выделены основные причины, обуславливающие сложившуюся ситуацию, когда на территории Европы создаются лучшие условия для формирования экосистемы социальных инноваций. Особое внимание уделено феномену социального предпринимательства как одного из важнейших проводников социальных инноваций. Определены текущее положение, сильные и слабые стороны развития социального предпринимательства.</p> <p>Предложен оригинальный подход, позволяющий оценить развитие социально-инновационных экосистем (РСИЭ) на основе индексного метода, апробирован на данных за 2018 г. по регионам СЗФО. Результаты исследования показали неравномерность развития среды для реализации социальных инноваций и потенциала взаимодействия субъектов региональной экономики, которые могут участвовать в процессе их воспроизводства. С помощью матричного подхода выделены шесть возможных типов регионов по уровню развития региональных социально-инновационных экосистем.</p> <p>Проанализировано развитие социальных инноваций в Российской Федерации на основе акторного подхода, предполагающего рассмотрение данного феномена сквозь призму деятельности различных субъектов и их взаимодействия. Показано, что развитие социальных инноваций зависит от их интерпретации в общественном дискурсе, включенности в стратегии деятельности различных акторов, а также межсекторального сотрудничества в инновационном процессе. В заключении определены перспективы развития изучаемого феномена в контексте выявленных тенденций и специфики взаимоотношений обозначенных акторов.</p> <p>Показано, что в настоящее время уровень взаимодействия различных субъектов региональной экономики в процессе воспроизводства социальных инноваций находится на уровне ниже среднего. Выявлены проблемы в сфере взаимного доверия,</p>
--	---

	<p>информированности, заинтересованности в сотрудничестве, следствием чего является невысокий уровень взаимной поддержки. Определены основные функции и роли различных субъектов региональной экономики в процессах развития социальных инноваций, что представляется важным аспектом в организации сотрудничества.</p> <p>Выявлены главные трудности, препятствующие формированию эффективного взаимодействия между акторами социально-инновационного процесса. Основываясь на оценках экспертов, определено, что самыми насущными проблемами являются неинформированность сторон, невысокий уровень доверия и несогласованность интересов, несовершенство законодательства, дефицит финансирования, отсутствие единой площадки для диалога, низкая социальная активность населения.</p> <p>Осуществлен анализ российского и международного опыта исследований сформированности цифровых компетенций. Определены взаимосвязи между цифровыми компетенциями и смежными понятиями, представлен обзор существующих методик оценки сформированности цифровых компетенций и результаты их применения. Выделены основные направления оценки сформированности цифровых компетенций, обозначены их плюсы и минусы, отмечена необходимость дальнейшего совершенствования инструментария.</p> <p>Разработан научно-методический подход к оценке социально-экономического развития территорий в условиях научно-технологических изменений и развития цифровой экономики на основе расчёта индекса цифровой среды, включающего показатели, характеризующие процессы технологического развития и использование новых технологий населением и предприятиями.</p> <p>Апробация разработанного подхода позволила сделать вывод о неравномерности развития цифровой инфраструктуры регионов РФ, что снижает связность информационного пространства. Невысокие позиции регионов в рейтинге цифровой среды обусловлены низкой долей использующих интернет, специальные программные средства, информационные и коммуникационные технологии.</p> <p>Разработан алгоритм, позволяющий сформировать базу данных российских регионов, в которой содержится информация о противоречиях между нормативно-правовыми актами регионального и федерального уровней, а также о методах и инструментах стимулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности.</p> <p>Разработана и апробирована методика анализа образовательных программ высших учебных заведений по специальностям, связанным с созданием и внедрением современных информационных технологий, которая позволяет определить уровень практико-</p>
--	---

	<p>ориентированности программ и их нацеленность на развитие профессиональных компетенций.</p> <p>По результатам анализа образовательных программ выявлены проблемы, связанные с отсутствием системного подхода в подготовке ИТ-специалистов (невысокая доля ИТ направлений подготовки в общем объеме всех специальностей, прекращение подготовки по отдельным направлениям), разработаны рекомендации по их решению и совершенствованию системы воспроизводства кадров для ИТ-отрасли.</p> <p style="text-align: center;">ВолНЦ РАН</p> <p>Проанализирован механизм и масштабы государственной поддержки потребителей электрической и тепловой энергии на розничных рынках Дальнего Востока. Показано, что основной формой по источникам государственной поддержки является сегментация самого рынка - выделение в регионе кроме собственно рыночной также квази-рыночной и регулируемой зон по условиям тарифообразования и источникам формирования платежеспособного спроса. Установлено, что функционирование "чистого" рынка, то есть покрытие спроса на энергетические ресурсы за счет собственных доходов потребителей, ограничено низким потенциалом роста доходов населения, темпы повышения которых хронически отстают от темпов роста энерготарифов. Проведены экспериментальные расчеты для условий Хабаровского края, которые показали высокий уровень дифференциации финансовой нагрузки в зависимости от уровней доходов по различным группам населения. Установлено, что при переходе к "чисто рыночному" принципу формирования платежеспособного спроса на электрическую и тепловую энергию для 2/3 населения края уровень комфорта снижается, в том числе 40% населения окажется на границе неплатежеспособности, а более 20% населения окажется за «порогом предельной доступности», тем самым формируя пояс застойной бедности. Учитывая узкий диапазон возможностей рынков труда и роста доходов населения, а также планируемый ежегодный рост уровня энерготарифов, увеличение масштабов субсидиарной ответственности бюджетов территорий Дальнего Востока в ближайшие годы оценено примерно в 1,5 раза.</p> <p>Выполнена оценка тенденций развития российских регионов в 2005-2017 годах с использованием модели экономического роста Калдора. Доказано, что для промышленно развитых регионов характерен кумулятивный экономический рост, основными факторами которого являются темпы роста производительности труда в промышленности (гипотеза Калдора-Вердоорна) и экономия от масштаба производства в результате концентрации</p>
--	---

	<p>промышленного производства. Показана нереалистичность концепции конвергенции регионов РФ про среднедушевому ВРП, получаемых на основе неоклассической теории, традиционно используемой для проверки гипотез о факторах регионального роста. Выявлено устойчивое действие эффекта нарастания неоднородности экономического роста в пространстве в результате прогрессирующего перераспределения эффекта масштаба в пользу промышленно развитых регионов, что приводит к объективному увеличению ножницы темпов роста, когда они растут в регионах с увеличивающейся концентрацией промышленности на фоне снижения темпов роста в менее промышленно развитых регионах.</p> <p style="text-align: right;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>В исследовании проведена систематизация институтов, влияющих на формирование и развитие умных городов на основе таких критериев, как</p> <ul style="list-style-type: none"> • место их возникновения, • масштаб, уровень формализации, • степень влияния <p>Показано, что для развития инициатив в области формирования умных городов крайне важны инклюзивные институты, способствующие вовлечению населения в процессы реализации проектов по формированию умной городской среды.</p> <p>Выделены характерные черты инновационного поведения малых и средних фирм Свердловской области. Определены причины низкой инновационной активности предприятий, на основе анализа которых разработаны рекомендации фирмам малого и среднего бизнеса старопромышленного региона по повышению активности своего инновационного поведения. С целью решения проблемы низкой инновационности малого и среднего бизнеса старопромышленного региона предложены ряд мер по стимулированию инновационной активности предприятий малого и среднего бизнеса органами государственного и муниципального управления.</p> <p>Результаты проведенного исследования могут использоваться руководителями малых и средних предприятий при разработке планов по повышению активности, возглавляемых ими предприятий. Органами государственной и муниципальной власти при разработке программ по стимулированию инновационного поведения предприятий малого и среднего бизнеса.</p> <p style="text-align: right;">ИЭ УРО РАН</p>
--	--

	<p>В рамках «разработки системы прогнозно-программных инструментов управления развитием человеческого капитала» проведены численные эксперименты по управлению поведением</p> <p>абитуриента на основе модели цифрового двойника, учитывающего его индивидуальные характеристики и изменяющиеся условия цифровой трансформации экономики.</p> <p>Анализ проведенных экспериментов показал, что модель адекватно реагирует на прописанные сценарии изменения воздействия на поведение абитуриентов, что дает возможность получить предиктивную оценку эффективности мер государственной политики в отношении развития рынков образовательных услуг и труда региона.</p> <p style="text-align: right;">ИСЭИ УФИЦ РАН</p> <p>Проведено сопоставление рыночной стоимости российского и американского основного капитала в целом и по видам экономической деятельности. Показано, что она более чем на 50 трлн. долл. меньше американского (16,5% уровня США, 2018 г.), причем с 2014 г. российское отставание от США стало нарастать. Рассчитана потребность в инвестициях, необходимых для доведения фондовооруженности рабочего места в РФ до уровня США. Если по экономике в целом фондовооруженность в РФ на 2018 г. втрое ниже американского, то в базовых отраслях отставание фондовооруженности рабочего места еще более существенно: в сельском хозяйстве - 149,4 млрд. долл., в добывающих производствах – 481,3 млрд. долл., в обрабатывающих производствах – 867,2 млрд. долл.</p> <p>На мезоуровне дана оценка финансовой и экономической эффективности проектов исследовательской инфраструктуры и обоснование необходимости государственного участия для успешной реализации подобных проектов. Предложенные методы и модели были апробированы для инновационного проекта Центра коллективного пользования «Опытное производство катализаторов» Института катализ СО РАН. Показано, что стимулирование инвестиций в исследовательскую инфраструктуру обосновано значительным превышением экономической эффективности проекта по сравнению с финансовой эффективностью и существенно зависит от выбора адекватного механизма государственного участия в проекте.</p> <p style="text-align: right;">ИЭОПП СО РАН</p>
--	--

171. Развитие методологии макроэкономических измерений

Разработана экономическая теории современного государства с использованием междисциплинарного подхода, который стал основой принципиально нового понимания государственного патернализма. Предложена его более общая трактовка, позволившая выявить особый вид изъёмов смешанной экономики - «патерналистский провал», представляющий комбинацию изъёмов общественного выбора и нерациональных действий бюрократии. На основе разработанной методологии построена эконометрическая модель института корпоративного управления и исследованы взаимосвязи «управленческих провалов» с дисфункциями этого института.

Выявлена структура когнитивности, лежащая в основе левого дискурса, предопределившая диспропорции в развитии СССР, охарактеризован альтернативный «равновесный» подход, развивавшийся А.А. Богдановым. Раскрыты сущность и особенности российского варианта структурализма («структурализма»). Определены институциональные особенности левой утопии в XXI веке, проявившиеся в новых концепциях «посткапитализма». Диагностирован кризис концепции «государства благосостояния» и переход к «государству долгов», что делает возникновение «негативного суверенитета» наиболее вероятной перспективой для многих стран.

Выявлены теоретико-методологические предпосылки и разработана классификация исследований гетеродоксальной мезоэкономики, включающая «мезоэкономику локализованных структур», «мезоэкономику сетевых структур», «институциональную мезоэкономику» и «мезоэкономику общественного воспроизводства». В рамках последнего направления на основании модельных расчетов впервые определены условия не-нейтральности денег для различных временных интервалов. Установлено, что в краткосрочном периоде – это феномен «номинальных жесткостей», а в долгосрочном периоде – феномен «капитальных денег». Данные результаты послужили основой подготовленных предложений по управлению денежно-кредитной политикой в России.

Проведен анализ причин, хода развития и последствий экономического кризиса, вызванного распространением новой коронавирусной инфекции и принятых мер по борьбе с ней. Показано, что индекс ИЭ РАН дает более объективную интегральную оценку макроэкономической динамики, чем индекс Росстата. Преимущества индекса ИЭ РАН проявляются в более точном определении глубины системных кризисных процессов в социально-экономическом развитии, а также в определении сроков наступления и преодоления этих процессов. Была проведена оценка принятых мер денежно-кредитной и

	<p>бюджетно-налоговой политики в целях борьбы с последствиями кризиса, а также обоснованы предложения по их интенсификации.</p> <p>Обоснованы направления развития теории и методологии стратегирования пространственного развития российской экономики. Конкретизированы приоритеты пространственного стратегирования и уточнена роль его основных институтов и инструментов. Значимость исследований определяется задачей пространственной «декомпозиции» национальных целей развития; необходимостью усиления роли субъектов Федерации и органов местного самоуправления целей как участников стратегического планирования, а также согласования национальных целей развития и механизмов их реализации с приоритетами, зафиксированными в Стратегии пространственного развития России. Значимость подчеркивается рассмотрением проблем и перспектив местного самоуправления страны.</p> <p>Определены приоритеты и принципы преобразований институциональной модели управления государственным имуществом, государственными ресурсами, способствующих выходу на новый уровень качества государственного управления. Разработаны теоретические, методологические и практические подходы к реформированию и развитию институциональной среды для повышения эффективности управления государственным имуществом, компаниями с государственным участием, публичными закупками, механизмами интеграции инвестиционных ресурсов государства и бизнеса для реализации национальных целей и стратегических задач социально-экономического развития страны.</p> <p>Проведен анализ воздействия пандемии Covid-19 на российскую экономику через внешнеторговый канал и канал, связанный с движением капитала. Показано, что снижение стоимостных объемов отечественного экспорта в ходе пандемии было обусловлено главным образом падением цен на основные экспортируемые товары (прежде всего, на нефть), в то время как падение объемов импорта связано преимущественно со снижением физического объема ввоза. Основным каналом оттока средств из страны стали портфельные инвестиции (как по линии активов, так и сокращения пассивов). Проведена типологизация этапов участия России в деятельности международных экономических организаций на глобальном и региональном уровнях, показана связь характеристик выделенных этапов с динамикой ее экономического развития, выделены основные цели России в деятельности международных экономических организаций и проанализирована их реализация.</p> <p>Выявлено, что движение к полицентричному мироустройству, а сейчас и под влиянием пандемии COVID-19, сопровождается обострением внутренних и международных</p>
--	--

противоречий. Это отражают современные процессы в ЕС и ЕАЭС. Расхождение в интересах подчеркивает значимость в интеграционных процессах социальной составляющей и политического единства. Другое отражение противоречий – расширение применения санкций, которые, будучи средством политического давления, становятся сегодня элементом нового протекционизма. В сложившихся условиях формируется новая регионализация международных отношений, ориентированная на национальные интересы стран-участниц.

ИЭ РАН

Показано, что специфика сетевых благ, выражающаяся в необходимости формирования «критической массы» покупателей, учитывается при стратегическом ценообразовании, предусматривающем изменение соотношения цены и текущей полезности блага по мере развития рынка сетевого блага. Продemonстрировано, что наиболее выигрышной для дуополистов является стратегия умеренно высоких сопоставимых цен, позволяющая достаточно быстро набрать критическую массу пользователей. Поскольку многие цифровые блага являются сетевыми, предлагаемый подход к динамическому ценообразованию служит реализации возможностей, открывающихся при подъеме очередной длинной волны экономического развития

ЦЭМИ РАН

Новые экономико-математические модели нелинейной типологизации пространственных экономических систем в региональной дифференциации.

Ключевые особенности: «микро фрагментация» в рамках подходов топологически инвариантного шкалирования; локально линейная целевая «макро композитная» сборка; функциональный характер результатов. Может использоваться как инструмент: визуализации, содержательной интерпретации и сценарного прогнозирования для исследуемых систем, а также – для преобразования «big data» в формат «deep data».

ИПРЭ РАН

Разработана методика формирования базы данных, адаптированной для целей исследования масштабов и структуры межрегионального экономического оборота для многорегиональных экономических систем, обоснованы и экспериментально измерены модифицированные на основе авторской методики показатели произведенного дохода и стоимости выпуска продукции в разрезе субъектов РФ, участвующих в межрегиональном

обмене. Для Дальневосточного макрорегиона на основе анализа структуры рынков, на которых реализуется произведенный продукт, получены оценки уровней локализации экономического оборота, определена структура межрегиональных взаимодействий, сравнительная интенсивность торговых потоков по типам рынков реализации. На основе сравнительной оценки эффектов внешних и внутренних торгово-экономических взаимодействий обнаружено отклонение интенсивности торговли Дальневосточного макрорегиона в пользу отечественного рынка, а также выявлен эффект отклонения торговых взаимодействий в пользу местных рынков при повышении барьеров в торговле макрорегиона с внешними рынками и снижении влияния на торговлю удельных транспортных издержек и факта наличия совместных границ. Показано, что Дальневосточный макрорегион с точки зрения торгово-экономических взаимодействий не является однородным экономическим мегарегионом.

Опубликована монография "Экономическая интеграция России со странами АТР: проблемы и перспективы" в которой рассмотрены проблемы и перспективы торгово-экономической интеграции России со странами АТР. На основе широкого охвата теоретических, фактологических и статистических материалов определены процессы, способствовавшие формированию современных конфигураций интеграционных процессов между странами АТР. Представлена оценка сравнительных эффектов от реализации торговых соглашений в рамках АТР с учетом разграничения влияния процессов глобализации и регионализации, а также показаны варианты формирования и сближения торговых мегаформатов в субглобальной экономике. Определены экзогенные и эндогенные ограничения участия России в интеграционных процессах в субглобальной экономике, а также оценены эффекты торгово-экономической интеграции России с перспективными торговыми мегаформатами АТР. Представлены оценки эффектов расширения российско-китайских торговых взаимодействий, а также определены долгосрочные риски от таких взаимоотношений для российской стороны. Показано, что возможности включения России в процесс торгово-экономической интеграции со странами АТР главным образом связаны с развитием дальневосточных регионов. Определены характеристики взаимодействий Дальнего Востока России с рынками товаров, капиталов и труда АТР, оценена сравнительная интенсивность и потенциал торгово-экономических взаимодействий макрорегиона со странами АТР, а также проанализирована эффективность мер государственной политики, реализуемых для достижения целей ускоренного развития экономики дальневосточных регионов. На основе информации об опыте зарубежных

экономик с характеристиками, подобными российским, выявлены институциональные ограничения реализации нововведений в государственной политике по отношению к Дальнему Востоку России.

В рамках концепции итеративного межотраслевого моделирования получены оценки эффектов, генерируемых в экономике Дальнего Востока создаваемым в настоящее время экспортно-ориентированным центром нефтегазохимии. Установлено, что при условии выхода новых производств на объемы выпуска в 38 млрд м³ газа и 2 млн т полиэтилена, а также преимущественной ориентации новых производств на внешний рынок ВРП Дальнего Востока увеличится на 13,9% по сравнению с 2015 г. При этом показано, что наибольшие приросты валового выпуска ожидаются в газодобывающей отрасли, нефтепереработке и электроэнергетике. Выявлено, что без учета вероятности лагов в производстве и потреблении интегральный прирост ВРП будет получен к 2055 г., с учетом такой вероятности – к 2065 г. Максимальные расхождения двух траекторий макропоказателя (без лагов и с лагами) будут наблюдаться в период до 2040 г.

С использованием адаптированной динамической эконометрической модели, макроэкономических параметров генерации и взаимодействия технологических, организационных и маркетинговых инноваций в отраслях промышленности с выделением крупнейших региональных сегментов и с детализацией дальневосточного блока получена система эконометрических оценок взаимодействия технологических, организационных и маркетинговых инноваций в промышленности России с детализацией дальневосточного блока за 2005 – 2018 гг. Показано, что организационные инновации существенны для увеличения объемов технологических инноваций преимущественно в отраслях тяжелой и химической промышленности, прежде всего, в центральных регионах России. Для Дальнего Востока после 2013 года инновационная деятельность практически полностью сконцентрирована в инвестиционно-технологической сфере. Предложены принципы "инновационного заражения" дальневосточной промышленной структуры на основе замены стратегии "жесткой" конкуренции в форме WTM («winner-takes-most») парадигмой коллаборативизма в организации перетока знаний и технологий по формуле ETL ("everyone-takes-a lot").

ИЭИ ДВО РАН

В процессе исследований выполнены:

Генезис по развитию определения экономической безопасности. Экономическая безопасность рассматривается как одна из важнейших характеристик (наряду с

	<p>благополучием личности на территории проживания, потенциалом, устойчивостью и экономическим ростом) социально-экономического развития региона. Переосмысление теоретико- методологических подходов вызвано новыми условиями: резкий переход социально-экономической системы от рецессии к стагнации, а, далее, к стагнации; одновременное проявление нескольких видов кризиса; пандемическое развитие Covid-19; усиление латентной направленности псевдобезопасности.</p> <p>Разработана методика экспресс- диагностики экономической безопасности региона, что позволило для оперативности диагностики перейти с 43 показателей (метод индикативного анализа) к минимальному набору из 8 основных показателей (сдвиговая функция кросс-корреляции). Матрица взаимовлияния показателей приведена в табл. 2.</p> <p>Предложен метод экономической томографии (табл.3). Это позволило рассчитывать влияние как 8-ми основных показателей на интегральный индекс экономической безопасности региона (с последующей оценкой изменения экономической безопасности как стабилизирующего/дестабилизирующего фактора), так и влияние отдельных показателей на основной показатель (учет псевдобезопасности).</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>В экспериментальных расчетах по новой постановке межрегиональной межотраслевой модели с эндогенными показателями пространственного распределения трудовых ресурсов исследовалось влияние размещения занятых и населения на сводные и региональные макроэкономические показатели. Выбор в качестве максимизируемой величины душевого уровня конечного потребления, а не общего фонда потребления приводит к недоиспользованию трудовых ресурсов: в основном сценарии примерно на 9%. Показано, что современная пространственная структура занятых в экономике не является оптимальной в том плане, что есть возможность увеличения суммарного конечного потребления (в реальном выражении) За счет изменения этой структуры и адекватных перемен в размещении населения в целом.</p> <p>Показано, что в России происходит концентрация экономической активности, сопровождаемая повышением производительности труда, этот процесс имеет пространственные зависимости. Пространственные экстерналии зависят от уровня различий региональной продуктивности. Агломерационные процессы в городской системе привели к депопуляции малых городов, которая сильнее проявляется на востоке страны. Динамика развития средних, больших и крупных городов демонстрирует тенденцию к поляризации,</p>
--	---

	<p>которая формируется за счет разнонаправленной динамики их распределений в восточной и западной частях страны, в западной части растут более крупные города в каждом классе, на востоке идёт везде сокращение размеров городов.</p> <p>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>Развита теория интеллектуальной системной координации и согласованного развития ключевых социально-экономических систем в отечественной экономике, включая системы микроэкономического уровня (предприятия, организации), системы мезоэкономического уровня (регионы, отрасли, многоотраслевые мультирегиональные комплексы, социально-экономические экосистемы), национальные социально-экономические и научно-технологические проекты в условиях цифровизации экономики. Разработан системный комплекс моделей, методов и организационно-экономических механизмов, стимулирующих процессы инновационного развития, подъема наукоемких и высокотехнологичных секторов отечественного производственного комплекса, функционирующего в условиях санкций и недостатка бюджетного финансирования. Выполнены расчеты оптимальных вариантов развития нефтегазохимического комплекса России на основе оптимизационной многокритериальной модели. Предложена система моделей согласования решений между ведущими подразделениями компании в целях максимального увеличения мощности компании в рамках заданных инвестиционных возможностей. Создана модель отбора работ для передачи на аутсорсинг с учетом характера складывающихся взаимоотношений между организациями и динамики рыночной среды.</p> <p>ЦЭМИ РАН</p> <p>Проанализированы теоретико-методологические основания взаимосвязи уровня и качества жизни и определяющих их факторов, оценивание тенденций доходов и уровня жизни населения. Проведен анализ реализации основных функций заработной платы и адекватности системы социального страхования защите работников от социальных рисков в условиях роста МРОТ.</p> <p>Проведено обоснование алгоритма корректного и соответствующего стратегии демографического развития - выстраивания направлений усиления политики РФ в области воспроизводства и миграции населения в сложившийся обстановке, усугубляемой нисходящий фазой структурных демографических волн, а также пандемией коронавируса covid-19. В качестве эмпирической базы исследования использованы материалы Росстата, МВД РФ, Роспотребнадзора, стат. служб государств мира, ООН, ВОЗ, ОЭСР и т.п.</p> <p>ФНИСЦ РАН</p>

	<p>Исследованы трансформационные процессы в экономике Северо-Запада России, происходящие на различных стадиях воспроизводственного цикла в условиях динамично меняющейся внешней и внутренней среды. Проведен компаративный анализ трансформации отраслевой, территориальной и технологической структуры, а также структуры образования и конечного использования доходов региональной экономики. С использованием математического инструментария обоснована необходимость ее структурной перестройки, наращивания инвестиций в высокотехнологичный сектор.</p> <p>На основе методологии межотраслевого баланса разработан комплексный инструментарий структурного моделирования региональной экономики. Обоснованы отраслевые драйверы (фармацевтика, микроэлектроника, различные отрасли машиностроения и др.), нивелирующие ее структурные дисбалансы, сформирован долгосрочный сценарный прогноз ключевых параметров функционирования экономики. Выработаны направления и предложен механизм реализации экономической политики, способствующей созданию условий для проведения модернизационных процессов в экономике региона и обеспечению ее устойчивости.</p> <p>Доказано, что устойчивое экономическое развитие территорий в значительной мере определяется эффективностью использования фискальных инструментов финансовой системы. Разработаны и апробированы на субъектах РФ принципы, индикаторы и методика оценки влияния бюджетно-налогового регулирования на общественную эффективность. Научно обоснованы формы и методы управления структурными элементами территориальной финансовой системы.</p> <p>Обоснована возрастающая роль учета пространственного фактора в обеспечении устойчивого развития территорий. Разработана агент-ориентированная межотраслевая модель функционирования цепей создания стоимости в трехрегиональной экономике, учитывающая фактор межрегионального взаимодействия агентов и позволяющая осуществлять вариативные расчеты протекания событий. Оценены экономические эффекты (прирост выпусков, занятости и оплаты труда) для экономики регионов от трансформации цепей создания стоимости.</p> <p>На основе методологии межотраслевого баланса разработана методика оценки отраслевой фрагментации производства. Выявлены современные закономерности функционирования российских производственно-сбытовых цепей и развития в них кооперационных процессов в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды.</p>
--	---

	<p>Обоснованы факторы, определяющие развитость производственной кооперации в различных видах экономической деятельности. Предложены направления государственной экономической политики по развитию кооперационных процессов и цепей создания стоимости в экономике.</p> <p>Разработана методика оценки влияния предпринимательской деятельности (ПД) локальных территорий региона на уровень их социально-экономического развития, предусматривающая расчёт интегрального показателя развития предпринимательской деятельности и построение экономико-математической модели, позволяющей определить влияние данной деятельности на уровень социально-экономического развития локальных территорий.</p> <p>Апробация методики оценки влияния ПД локальных территорий на уровень их социально-экономического развития свидетельствует о неравномерности уровня ПД в территориальном разрезе, о различии факторов, его обуславливающих. Лидерство одних территорий (Тарногский, Бабушкинский, Вологодский) обусловлено ростом численности занятых на МП, других (Кадуйский, Шекснинский) – инвестициями в основной капитал.</p> <p>Выделены и систематизированы признаки технологического предпринимательства, среди которых наличие инновационной высокотехнологичной (научоёмкой) идеи, использование наукоемких ресурсов (например, интеллектуального потенциала), осуществление трансфера научных достижений в бизнес, применение механизмов венчурного финансирования, использование развитого рынка технологий.</p> <p>Исследование кейсов технологического предпринимательства в России позволило выявить параметры успешности реализации технологических проектов, среди которых индивидуальные качества потенциальных / реальных предпринимателей в сфере развития технологии, стимулирование коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, содействие развитию технологических стартапов через специальные фонды, бизнес-инкубаторы, акселераторы.</p> <p>Предложены и обоснованы направления по улучшению условий развития в регионах технологического предпринимательства: популяризация знаний в области интеллектуальной собственности и повышение значимости НИОКР в предпринимательстве; формирование новых бизнес-моделей, технологических альянсов, способствующих сотрудничеству при выходе на зарубежные рынки и др.</p> <p style="text-align: right;">ВолНЦ РАН</p>
--	---

Комплексно изучены проблемы, факторы и условия социально-экономической трансформации Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) в контексте новой институциональной реальности, обозначившей новую стратегию развития АЗРФ, включая систему взаимосвязанных документов, стратегические и тактические цели, работоспособный механизм поддержки инвесторов. Установлено, что достижение задач экономического роста и повышения уровня жизни населения связано с решением проблемы «арктического инварианта» (группа неизменных факторов, характерных для экономики Арктики - простота ресурсной экономики, слабое развитие малого бизнеса, сектора торговли и услуг). Выявлено, что в условиях кризиса, вызванного COVID-19, феномен «арктического инварианта» обеспечил большую устойчивость экономики регионов Арктики в сравнении с общероссийской ситуацией. Однако, в случае затяжного характера кризиса, этот же феномен обеспечит смену ситуации в АЗРФ на крайне негативную.

ИЭП КНЦ РАН

Выявлены основные закономерности и особенности успешного применения цифровых технологий в медицинской практике в странах-лидерах в этой области (Великобритании, Германии, Финляндии). Принципиальной особенностью работы является комплексная оценка теоретических и прикладных аспектов развития цифрового здравоохранения на макро и мезо уровне, путем последовательного перехода от сравнения стран к региональным тенденциям (на примере Республики Карелия). Все сведения были систематизированы в виде специальной информационной системы, включающей несколько взаимосвязанных блоков: экономическое развитие территорий, демографическая ситуация, здоровье и здравоохранение. С помощью экономико-математического инструментария установлена взаимосвязь социально-экономических и медико-демографических индикаторов для муниципальных образований региона. Выполнена оценка развития цифрового здравоохранения в Республике Карелия, определены преимущества и возможные риски при внедрении современных технологий в реальную клиническую практику, которые необходимо учитывать при оказании медицинской помощи, особенно в отдаленных районах республики.

Построена типология приграничных регионов по уровню развития рекреационной системы и влиянию на их состояние приграничного положения. Использован метод многомерной классификации, включающей в себя как данные, характеризующие социально-экономическое развитие региона, так и группы количественных и качественных показателей

развития рекреационной деятельности в регионе, природно-климатические и экологические условия (степень дискомфорта климата, индекс напряженности экологической ситуации, плотность особо охраняемых природных территорий, доля объема платных туристских услуг в ВРП, среднегодовая загрузка в коллективных средствах размещения). Типология включает шесть групп приграничных регионов, для каждой из которых разработаны рекомендации в области федеральной и региональной политики, направленной на развитие рекреационной системы (в частности, создание обеспечивающей туристской инфраструктуры).

Проведена оценка влияния социально-экономических и технологических факторов на величину межрегионального цифрового разрыва в РФ. По результатам регрессионного моделирования на панельных данных за 2011-2018 гг. подтверждено, что рост количества абонентов сети Интернет в регионе связан с увеличением доли городского населения и объемов затрат на информационно-коммуникационные технологии. Влияние факторов среднедушевых доходов и возрастной структуры населения оказалось не значимо. Установлено, что для включения в модель характеристики регионального уровня развития информационно-коммуникационных технологий наиболее подходящим показателем является объем затрат на оплату услуг сторонних организаций и специалистов в данной сфере.

Исследование пространственного развития Европейской части РФ показало определяющее влияние географических факторов (расстояния до Москвы и северной широты административного центра региона). Продолжается процесс концентрации населения в нескольких центрах и растет «агломерационная тень» Москвы, чем ближе регион к Москве, тем выше средний возраст населения, ниже доля населения младше трудоспособного возраста и выше доля населения старше трудоспособного возраста, что сказывается на развитии экономики. В отличие от европейских стран высшее образование в регионах не дает синергетического эффекта, связь высшего образования и изменения численности населения в регионах практически не просматривается, регионы теряют аккумулированный человеческий капитал и возможность развития их экономики в будущем.

На основе структурного анализа бюджета ОМС выявлены проблемы его наполняемости и сопутствующие ограничения источников финансирования. Показано, что существующее неравенство страховых взносов работающего и неработающего населения связано с проблемами регионального бюджетного финансирования в условиях институционального перехода. Определено, что стремление сохранить финансовый баланс бюджета здравоохранения влияет на принципы организации оказания медицинской помощи

	<p>в части структурной оптимизации. Выявлено, что подотчетность органов управления системой здравоохранения в распределении ресурсов, является основным фактором эффективного и справедливого оказания медицинской помощи.</p> <p>В рамках построения композитного индекса развития цифровой экономики в регионах России проводится исследование человеческого капитала как фактора производства, использования и воздействия цифровых технологий в регионах Российской Федерации. Разработана концептуальная схема предметной области, включающая в себя исследование наличного человеческого капитала в регионах России, а также система его воспроизводства, разработана система показателей, характеризующих описанную предметную область, исследованы источники данных для расчета показателей, выявлены проблемы статистического наблюдения, возникающие при исследовании человеческого капитала.</p> <p>В рамках построения композитного индекса развития цифровой экономики была разработана схема мониторинга и оценки уровня внедрения цифровых технологий в сферу образования в регионах Российской Федерации. Основное внимание было уделено оценке развития цифрового образования, под которым понимается модель организации образовательного процесса (т. е. взаимодействия между обучающимися и педагогическими работниками) с использованием цифровых технологий. Разработана концептуальная схема предметной области, состоящая из трех блоков: инфраструктурные условия, использование цифровых технологий в образовательном процессе и эффекты использования цифровых технологий в образовательном процессе. Построена система показателей, характеризующая описанной предметной области, и исследованы источники данных для расчета.</p> <p>Проведено исследование взаимозависимости социально-экономического и цифрового развития по регионам РФ на основании материалов ЕМИСС (Единой межведомственной информационно-статистической системы) с целью определения механизмов влияния цифровизации на региональную экономику как фактора ускорения социально-экономического развития. Исследование показывает сложные и разнонаправленные взаимосвязи отдельных показателей цифровизации и социума, необходимость углубления исследований и создания многомерной модели.</p> <p style="text-align: right;">ИЭ КарНЦ РАН</p> <p>Разработан и апробирован методический подход к оценке влияния цифровизации экономики на уровень конкурентоустойчивости территорий, отличающийся от существующих, включением в оценку комплекса индикаторов, характеризующих прирост</p>
--	--

	<p>показателей устойчивости развития экономической, социальной, экологической, инновационной и управленческой подсистем, а также индекса цифрового развития регионов.</p> <p>Осуществлена типологизация регионов по уровню конкурентоустойчивости и информатизации, и цифровизации.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УФИЦ РАН</p> <p>Подтверждена эффективность синхронизации развития транспортной инфраструктуры для экспорта российской нефти в страны СВА с процессами диверсификации нефтяного экспорта и стабилизации внутреннего потребления в этих странах, что позволило забронировать товарные ниши на рынках ведущих-стран региона, учитывая сохраняющийся статус России как преимущественного поставщика первичных энергоресурсов в этом регионе. Показано, что к настоящему времени пропускная способность инфраструктуры является главным лимитирующим фактором наращивания экспортных поставок, так как, инфраструктурные мощности загружены по нефтепроводу Сковородино - Мохэ на 94,3%, мощности порта Козьмино по перевалке нефти – на 84,4%, основная часть пропускной способности ВСТО (около 63% или порядка 50 млн т ежегодно) загружена для обеспечения обязательств в рамках поставок российской нефти в Китай в соответствии с 3 долгосрочными контрактами между «Роснефть» и China National Petroleum Corporation (CNPC). Выход ВСТО на проектную мощность в 2019 г. позволит лишь незначительно увеличить объемы экспорта. Выявлена диспропорция между мощностями портовой инфраструктуры, позволяющими увеличить экспорт угля в страны АТР на 30-40% и пропускной способностью железной дороги, позволяющей удовлетворить только половину заявок на отправку угля в дальневосточные порты. Показано, что несмотря на наличие в восточных районах России значительного потенциала наращивания производственных мощностей по добыче и производству энергоресурсов, существенное увеличение доли российских энергоресурсов на рынках стран СВА маловероятно, российский экспорт концентрируется в сегменте первичных энергоресурсов, в котором существует наиболее жесткая ценовая конкуренция и наиболее широкие возможности по замещению как поставщиков, так и энергоресурсов в рамках межтопливной конкуренции.</p> <p>На основе адаптированной к условиям ДФО структурной балансовой модели получены оценки изменений показателей производства, инвестиционных потоков, распределения и использования доходов в разрезе институциональных секторов,</p>
--	---

обусловленных уменьшением объемов импортной продукции в товарном балансе округа. Показано уменьшение совокупного объема инвестиций при увеличении их бюджетной составляющей. Проведен количественный и сравнительный анализ региональных мультипликативных эффектов в отношении валового выпуска, выпуска производителей-резидентов, валовой добавленной стоимости, доходов домашних хозяйств и предприятий, генерируемых увеличением экзогенного спроса, без и с учетом результатов государственной политики импортозамещения.

На базе двухрегиональной вычислимой модели общего равновесия получены оценки влияния федеральных трансфертов на экономическую и социальную системы Дальнего Востока РФ. Выявлено, что благосостояние региональных домохозяйств слабо реагирует на масштаб и динамику федеральных трансфертов (исключение составляет Камчатский край) в отличие от параметров потребления, занятости, уровня цен, заработной платы и государственных расходов. Выполнен анализ влияния национальных проектов на вероятность достижения социально приемлемых нормативов обеспеченности населения социально значимыми услугами. На примере муниципальных образований южной зоны Дальнего Востока показано, что малонаселенность и слабое развитие муниципальной транспортной инфраструктуры являются факторами, блокирующими даже при приемлемом уровне федеральных и региональных финансовых трансфертов доступ значительной части населения к услугам социальной сферы, особенно к услугам здравоохранения и образования, фактически изолируя часть населения от жизненно необходимых благ. Определен потенциальный уровень обеспеченности населения муниципальных образований края объектами здравоохранения с учетом прогнозируемой динамики перспективной численности населения. Установлено, что при существующих низких темпах обновления и модернизации объектов социальной инфраструктуры достижение целей национальных проектов в части обеспечения высоких социальных стандартов при условии прогнозируемого роста численности населения в регионе невозможно.

ИЭИ ДВО РАН

Разработана теоретическая модель государственно-частного партнерства в рамках схемы взаимодействия Штакельберга, где регулятор (экономический центр) выдает субсидии пропорционально выпуску компании, обладающей рыночной властью. С использованием методологии анализа несовершенных рынков показано, что максимизация благосостояния общества достигается, когда центр максимизирует показатель чистого

	<p>благосостояния, а компания – прибыль. При этом цена на продукт компании устанавливается на уровне предельных издержек выпуска, а сам выпуск достигает уровня конкурентного рынка.</p> <p>Осуществленный при помощи моделей системной динамики анализ кластерной политики в регионах России позволил изучить механизмы поддержки развития кластеров в лучших по кластерообразованию и экономической эффективности регионах (15 регионов в 13 функционируют кластеры) и худших (32 региона в 12 функционируют кластеры). В обоих сравниваемых системах достигаются устойчивые состояния, но в лучших регионах прирост экономической эффективности экономики от роста инвестиционной активности и количества МСП почти в 3 раза превосходит показатели в худших по кластерообразованию регионах. Причиной отличия прироста высокотехнологичной продукции и эффективности экономик являются разные институциональные механизмы функционирования МСП.</p> <p>Выполнена концептуализация процесса смены основной парадигмы стратегического управления – перехода от предприятия как основного актора экономики к экосистеме бизнеса, как сообщества разнообразных акторов, создающих новые ценности в процессе взаимодействия и конкуренции. Растущие экосистемы преимущественно объединяются на основе цифровых платформ, развитие которых связано со способностью компаний переосмысливать свои стратегии экспериментировать с новыми бизнес-моделями и технологиями. Выполнен анализ основных составляющих стратегического процесса для компаний различных типов, который показывает значимые различия линейных (традиционно организованных) и платформенных компаний.</p> <p style="text-align: right;">ИЭОПП СО РАН</p> <p>Разработана и апробирована новая методика оценки конкурентоспособности на уровне региона, промышленности, строительства и АПК. Установлен низкий уровень конкурентоспособности большинства северных регионов, связанный с малыми уровнем экономического потенциала и эффективностью их использования, недостаточной привлекательностью территорий для населения и для бизнеса, крайне низкой инновационностью и информационностью экономики. Аналогичная картина наблюдается в вышеуказанных отраслях. Результаты могут быть использованы для выработки социально-экономической политики северных регионов.</p> <p style="text-align: right;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p>
--	--

<p>173. Разработка стратегии трансформации социально-экономического пространства и территориального развития России</p>	<p>Сформирован новый теоретико-методологический подход к управлению качеством жизни населения региона.</p> <p>Впервые в мировой практике на концептуальной основе экономики качества, фундаментом которой является единство метрологии, стандартизации и управления качеством, разработано методологическое обеспечение измерений качества жизни, обоснована гипотеза применения стандартов как эффективного инструмента инновационного развития, заложены основы перспективного моделирования управления качеством жизни, которое открывает новые возможности в развитии региональной экономики.</p> <p>Методология, построенная на концептуальной основе экономики качества, дала возможность впервые разработать модель, воплотившую механизм количественной оценки качества жизни, который в рамках одного блока позволяет измерить и стандартизировать показатель качества жизни, а в рамках второго блока эффективно использовать полученные значения показателя качества жизни для целей стратегического управления в рамках многоуровневой системы управления качеством, используя системы обратной связи. Ценность модели состоит в том, что сочетание требований к необходимому качеству жизни и возможностей выбора оптимальных способов их удовлетворения, делает ее востребованной при выборе стратегических ориентиров, методов текущего управления, а также при формировании их критериев и шкал оценки качества жизни. Авторская методика измерения качества жизни открывает новые перспективы для роста эффективности регионального управления в условиях цифровизации.</p> <p>Наличие адекватной методологии управления качеством жизни создает надежную базу для разработки важнейших целевых стратегических ориентиров и для формирования достоверных оценок результативности стратегических решений, принимаемых на всех уровнях власти в интересах развития экономики знаний.</p> <p>Впервые в России в практике регионального управления инструменты экономики качества позволили применить достижения фундаментальной науки в интересах повышения качества жизни населения: показатели экономики качества в числе приоритетных включены в Стратегию экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 г. При этом важнейший приоритет, обозначенный в Стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга до 2030 года, - стабильное улучшение качества жизни.</p>
---	--

	<p>Выявлено, что в условиях дирижистского подхода к управлению структурная перестройка становится ведущим фактором экономического роста. Она не только ведет к изменению отраслевой структуры, но способна интенсифицировать проявление неоклассических факторов роста и дать синергетический эффект. Созданы научные основы методологии оценки качества структуры экономики. Выявлено негативное влияние на пространственное развитие диспропорций в распределении функций между участниками процесса и слабой мотивированности пространственного поведения регионов. Разработаны рекомендации по рациональному распределению между федеральным центром, регионами и бизнес-структурами функций обеспечения национальной безопасности, вывода экономики страны в число крупнейших в мире, повышения качества жизни населения.</p> <p>Данные результаты могут применяться в практике стратегического управления пространственным развитием регионов.</p> <p>Проведена систематизация угроз экономической безопасности региона в зависимости от регулирования бизнеса со стороны региональных органов власти, детерминированных как высокой, так и низкой зависимостью деятельности крупного бизнеса от региональных органов власти; уточнены подходы к финансовой безопасности в системе экономической безопасности страны и региона; дополнена и усовершенствована авторская система показателей безопасности экономического пространства на национальном и региональном уровне.</p> <p>На основе интеграции онтологического подхода, принципов динамического моделирования и матричной структурно-функциональной организации процессов с учетом выявленной совокупности детерминирующих внутренних и внешних факторов предложены методология и практические рекомендации разработки стратегии научно-технологического и инновационного развития крупного города; определены стратегические приоритеты и приоритеты развития, раскрыт процесс целеполагания, проведена систематизация задач, определены целевые показатели результативности, а также механизмы реализации, основанные на интеграции усилий органов власти, научных и образовательных организаций и реального сектора экономики для разработки стратегических документов научно-технологического и инновационного развития крупных городов.</p> <p>Выявлено комплексное влияние глобального и внутреннего рыночного спроса, конкуренции, финансирования на интенсивность инновационной деятельности как инструмента регулирования инновационно деятельности на примере предприятий Санкт-Петербурга.</p>
--	--

	<p>Определены и ранжированы наиболее существенные факторы, ограничивающие экспортные возможности отдельных групп хозяйствующих субъектов. Это позволяет анализировать эффективность существующих механизмов, в том числе нормативных, и определить меры стимулирования промышленного производства.</p> <p>Предложено в качестве регулятора рационального пространственного развития, критерия эффективности социально-экономической политики и правильности принимаемых управленческих решений использовать сравнение инновационных характеристик и параметров подготовки специалистов высшей квалификации.</p> <p>Предложен алгоритм анализа пространственного развития регионов в контексте повышения конкурентной привлекательности и конкурентного потенциала, позволяющий упорядоченно укрупнять и целенаправленно использовать широкий массив социально-экономической информации регионального пространства для выявления путей и резервов увеличения востребованности субъектов территориального развития инвесторами и потребителями.</p> <p>Проведен анализ уровня конкурентной привлекательности и устойчивости развития регионов Северо-Западного федерального округа за период 2013-2018 гг. по факторам экономики, инновационности и качества жизни и выявлены причины и резервы сохранения и повышения устойчивости развития в условиях неблагоприятных вызовов и рисков.</p> <p>Разработана и апробирована методика анализа уровня развития регионов для оценки пространственных диспропорций в регионах России. Актуализирована методика оценки инфраструктурного потенциала для обоснования направления совершенствования инфраструктурного развития регионов, направленного на активизацию экономического роста и повышение устойчивости.</p> <p>Выявлен ряд показателей, влияющих на формирование социального капитала бренда территории, базирующихся на их мониторинге в каждой из групп стейкхолдеров.</p> <p>Выявлены основные тенденции и вызовы пространственного и социально-экономического развития муниципальных образований, находящихся в зоне влияния Санкт-Петербургской агломерации, в том числе сформулированы ключевые факторы, характеризующие формирование и развитие агломерационных процессов и потенциальные ограничения для интенсивного пространственного развития муниципальных образований Ленинградской области, находящихся в зоне интенсивной урбанизации Санкт-Петербургской агломерации.</p>
--	---

	<p>Обобщен отечественный опыт изучения пространственного развития муниципальных образований в контексте влияния глобальных трендов, которые следует рассматривать в разных географических масштабах: глобализация экономического развития и унификация моделей управления; регионализация больших рынков, валютных зон и интеграционных процессов и рост региональной идентичности и внимания к регионализму; глокализация транснационального и крупного национального бизнеса при возрастании значения локальных особенностей</p> <p>Изучены пространственные аспекты в современных проектах стратегий социально-экономического развития муниципальных образований. Используя разработанную методику выявления и оценки степени присутствия в тексте стратегии социально-экономического развития «пространственных аспектов» установлено, что учет пространственных аспектов повышает качество муниципальных стратегий и увеличивает вероятность позитивного влияния стратегий на социально-экономическое развитие.</p> <p>Обоснована значимость кадрового обеспечения процесса цифровизации муниципального управления и выявлены факторы повышения эффективности стратегического планирования социально-экономического развития территории.</p> <p>Разработана впервые структура инвестиционных потоков в социальный сектор экономики региона как объект регулирования трансформации социального пространства субъекта РФ, позволяющая осуществлять сравнительный анализ расходов из консолидированного бюджета субъекта РФ на социальные цели и расходов домохозяйств на платные услуги, использование которой позволяет органам власти субъекта РФ повысить эффективность региональной бюджетной политики и реализации государственных программ.</p> <p>Разработана методология обоснования выбора объектов регулирования демографической компоненты человеческого капитала, включая возрастные группы населения, определяющие демографическую ситуацию в регионе, определены направления влияния уровня образования на старение материнства, очередность рождения детей, миграционный прирост за счет внутрироссийских и зарубежных мигрантов, что позволяет определять приоритеты государственных программ по решению социально-демографических проблем.</p> <p>Разработана методика исследования современных отраслевых рынков труда субъекта Российской Федерации в условиях перехода к цифровой экономике с учетом особенностей структуры и кадрового состава отрасли, ее значения в экономическом пространстве региона и приоритетов модернизации (на примере сферы ЖКХ).</p>
--	---

	<p>Обоснована необходимость концептуализации и институционализации новых моделей региональной экономики («зеленая», циркулярная экономика, биоэкономика), позволяющих в отличие от линейной экономики обеспечить экономический рост при сохранении природной среды, что способствует переходу регионов России к экологически устойчивому региональному развитию, достижению национальных целей развития и минимизации рисков снижения конкурентоспособности региональной экономики.</p> <p>Разработаны рекомендации по формированию и достижению целей устойчивого производства и потребления как современного направления эколого-экономического развития регионов на основе реализации трех стратегий: стратегии эко-эффективности (максимизация потребления природного капитала на единицу экологического следа), ресурсоэффективности (максимизация потребления произведенных в экономике благ на единицу природного капитала), достаточности (максимизация уровня жизни на единицу потребленных благ)</p> <p>На основе сопоставительного анализа динамики экологической ситуации и показателей состояния здоровья населения регионов России впервые сделана оценка перспектив развития социальной составляющей эколого-экономического положения в регионах России и разработаны предложения органам управления по использованию в стратегиях социально-экономического развития субъектов РФ четырех групп индикаторов для оценки влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения.</p> <p>Разработаны предложения по развитию эколого-ориентированных инновационных процессов в регионах РФ в условиях перехода к циркулярной экономике с учетом их пространственной дифференциации по скорости адаптации и внедрению комплексных и глобальных экоинноваций различных типов и уровней, которые целесообразно учитывать при разработке региональной инновационной политики с целью сохранения, восстановления и рационального использования природных ресурсов.</p> <p>Разработана математическая модель распределения корреспонденций и формирования потокораспределения в сети общественного транспорта на основе условной регулярной сетки. По результатам моделирования, в частности, получена зависимость длины скоростной сети и среднего времени передвижения, показывающая цену минуты среднего времени, выраженную в километрах сети. Предложенная модель синтеза системы городского общественного транспорта может являться основой для формирования каркаса скоростной транспортной сети городов и агломераций, а также каркаса транспортных узлов.</p>
--	--

	<p>Метод позволяет проводить серии экспериментальных расчетов для уточнения ряда показателей проектных сетей.</p> <p>На основе существующей экономической оценки территорий сформирована альтернативная математическая модель оценки территорий для объектов транспортной инфраструктуры на примере транспортно-пересадочных узлов. Вводятся рентные «транспортные» факторы, которые позволяют уточнить существующую кадастровую оценку территорий для вводимой функции «транспортно-пересадочный узел». Модель направлена на совершенствование существующих методов экономической оценки территории.</p> <p>Исследованы проблемы обеспечения функциональных взаимосвязей между субъектами агломерации; в качестве механизма обеспечения таких связей рассмотрены межуниципальные хозяйственные организации. Предложены требования к конструированию результативных показателей их деятельности, определен состав показателей, необходимых для принятия решения об организации взаимодействия. Построены две математические модели распределения затрат и результатов межуниципальных хозяйственных организаций.</p> <p>Разработана методика, ориентированная на управление трафиком в краткосрочной перспективе на улично-дорожной сети и в ее узлах. В рамках данной методики предлагается подход, при котором уменьшается общая задержка людей (как водителей, так и пассажиров), а не автомобилей. Такой подход позволяет переориентировать внимание с транспортных средств на участников дорожного движения.</p> <p>Разработана новая когнитивная модель эколого-социо-экономической системы с иерархической структурой, состоящей из пяти подмоделей, и общей системой управления. Модель ориентирована на определение целевых показателей, изменение которых дает возможность повысить уровень жизни населения региона водосбора, соблюдая условия охраны окружающей среды. В модели применяется математический аппарат непрерывной или размытой логики. Апробация методики когнитивного моделирования применительно к конкретным природным и экономическим объектам и исследование динамики модели при различных сценариях изменения климата и экономической ситуации реализована на примере Беломорья.</p> <p>Разработано программное обеспечение и база данных для использования оптимизационной многокритериальной модели оценки возможностей устойчивого развития производственных комплексов большого города. Проведена экспериментальная проверка</p>
--	---

	<p>модели и проанализированы результаты вычислительных экспериментов; разработаны предложения по дальнейшему развитию и обобщению модели.</p> <p>Предложены терминальные и инструментальные цели, а также основные методологические принципы типологизации пространственных экономических систем в региональной дифференциации и новые экономико-математические модели для решения ключевых задач госрегулирования по обеспечению региональных экономик профессиональными кадрами. Область применения: деятельность ЦУР и т.п.</p> <p style="text-align: center;">ИПРЭ РАН</p> <p>Исследована динамика общественных настроений в различных социально-демографических категориях населения в условиях пандемии Covid-19. Установлено, что оценка эффективности органов государственной власти в большей степени зависит от реализации заявленных целей и задач государственной политики, чем от состояния эпидемиологической ситуации. В отличие от оценок социального настроения, в динамике которых в течение 2020 г. проявилась острая реакция людей на «первую волну» эпидемиологического кризиса (февраль – март 2020 г.) и реализация адаптационных возможностей во «вторую волну» (сентябрь – октябрь 2020 г.).</p> <p>Проведен анализ электоральной активности населения региона. Выявлено, что на электоральную активность и поведение большее влияние оказывает уровень дохода, образования, а также возраст. На основе анализа итогов избирательных кампаний 2020 г. и социологических опросов населения установлено, что при поддержке основных решений и целевых установок главы государства население не уверено в возможности их эффективной реализации.</p> <p>Анализ динамики общественного психического здоровья и характеристика его состояния показал, что, несмотря на позитивные тренды в обозначенной сфере, остаются тревожные моменты и уязвимые группы, которые требуют дополнительного изучения. Наибольшему риску развития проблем с психическим здоровьем в период борьбы с COVID-19 подвержены переболевшие вирусом и их родственники, медицинские работники, жертвы домашнего насилия, пожилые и одинокие люди, а также лица, уже имеющие психическое расстройство.</p> <p>Выделены общие положения, относящиеся к дефиниции стресса: неспецифичность реакций; экстремальный характер воздействия и др. Определено, что социальный стресс порождается общественными условиями и связан с напряжениями социальных ролей,</p>
--	---

	<p>изменениями социального статуса и нарушениями социальной идентичности. В качестве основных групп поведенческих реакций на стресс рассматриваются стратегии преодоления (эффективный копинг), стратегии избегания и обращение за социальной поддержкой.</p> <p>Проанализировано влияние пандемии COVID-19 на уровень жизни и его субъективное восприятие населением. Выявлены негативные тенденции и особенности потребительского поведения в период эпидемиологического кризиса. Обосновано, что экономические последствия вспышки коронавируса сказываются в первую очередь на бедных слоях населения. Результаты анализа показали, что в условиях пандемии наблюдается трансформация стратегий потребительского поведения в сторону роста онлайн-покупок.</p> <p>На основе статистических и социологических данных обоснована необходимость совершенствования системы регулирования потребительского поведения. Отмечено, что этот процесс должен осуществляться, прежде всего, в направлении усиления и расширения информационно-аналитического обеспечения различных уровней власти. Разработаны научно обоснованные рекомендации по совершенствованию инструментов и методов государственного регулирования поведения потребителей с учётом социально-демографической специфики.</p> <p>При изучении условий и факторов формирования социального капитала регионального сообщества доказано, что для возникновения социального капитала велика роль доверия и ассоциативной деятельности, что ориентирует акторов на солидарные действия, способствует осознанию общности интересов и целей. Доказано, что социальный капитал формируется в сетевых структурах, которые являются каналами коммуникации, базирующимися на доверии и солидарности.</p> <p>На основе социологических данных определено, что высокий уровень социального капитала сопряжен с увеличенными возможностями по использованию современных информационных ресурсов и пространств, что представляют собой базу современного информационного общества. Определено, что в первую очередь новые навыки и компетенции осваивает молодежь и лица с высоким уровнем социального капитала.</p> <p>Рассмотрена роль межсекторного взаимодействия в развитии гражданского общества. Дана характеристика типов двухстороннего межсекторного взаимодействия и систематизированы формы их реализации. Отмечено, что фиксируется быстрый рост и распространение государственно-частного, общественно-государственного и общественно-частного партнерства. Установлено, что финансовая форма взаимодействия является наиболее приоритетной независимо от типа отношений.</p>
--	---

Социологическое измерение показало, что важнейшим каналом развития гражданского участия является консолидация возможностей коммуникации за счет расширения информационного пространства. Анализ влияния интернет-технологий на готовность регионального сообщества к гражданскому участию показал, что интернет является значимым фактором в этой сфере. Обосновано, что организациям отечественного некоммерческого сектора следует более широко использовать интернет – ресурсы для создания положительного образа в сознании общественности.

ВолНЦ РАН

Обоснована необходимость учета функционала структурных звеньев финансово-инвестиционного потенциала в развитии регионов АЗРФ при формировании и оценке эффективности функционирования инструментов и механизмов его наращивания. Хозяйствующие субъекты и домохозяйства рекомендуется рассматривать в качестве источника потенциала, бюджетно-налоговую и финансово-кредитную системы в качестве субъектов, разрабатывающих и предлагающих конкретные инструменты и механизмы.

Определено, что на финансово-инвестиционный потенциал (ФИП) домохозяйств можно влиять посредством 7 механизмов (каналов): налогообложение, нормативно-законодательное обеспечение, финансово-кредитный механизм, инвестиционные платформы и Интернет-ресурсы, институциональный механизм, информационно-просветительский механизм, экологический механизм. Выбор механизмов должен отвечать интересам населения и содействовать развитию сберегательных и инвестиционных процессов. В рамках обозначенных механизмов предложены специфические направления наращивания ФИП домохозяйств, проживающих в условиях Арктики и Севера России и имеющих особые мотивы и цели для формирования сбережений.

На основе предложенного авторского методического инструментария проведена комплексная оценка эффективности инвестиционной политики регионов АЗРФ и выполнено рейтинговое ранжирование регионов по интегральным показателям качества институциональной среды осуществления инвестиционной деятельности, качества региональных инвестиционных стратегий и результативности региональной инвестиционной политики.

Уточнена и определена взаимосвязь между определяющими факторами развития муниципальных образований (бюджетная обеспеченность, инвестиционная активность, наличие субъектов предпринимательства и уровень благосостояния населения) и

	<p>параметрами развития демографических показателей, рынков труда и недвижимости, инфраструктуры.</p> <p>Разработана принципиально новая комплексная методика исследования инновационного развития, позволяющая определять рейтинг субъектов Российской Федерации, в том числе арктических регионов, по удельным показателям, которые можно рассчитать на основании официальных данных Федеральной службы государственной статистики, в том числе: патенты на занятых в экономике; разработанные и используемые передовые производственные технологии на занятых; инновационная продукция на занятых; затраты на технологические инновации и на исследования и разработки к валовому региональному продукту; удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе организаций, что повышает объективность оценки и исключает субъективные факторы.</p> <p>Впервые разработан механизм процесса управления инновационно-технологическим развитием промышленных предприятий и отраслей в регионах Арктики, включающий три этапа принятия управленческих решений. В его рамках разработан новый метод оптимизации полноты извлечения полезных компонентов в товарные продукты, а также качества (содержания полезных компонентов) в этих продуктах при переработке минерального сырья.</p> <p>Разработана методология определения уровня развития цифровой инфраструктуры региона, основанная на двух взаимодополняющих подходах к расчету интегрального показателя уровня развития цифровой инфраструктуры в регионе, что позволяет комплексно и разносторонне характеризовать уровень развития цифровой инфраструктуры в регионе. Практическая значимость научного результата заключается в возможности мониторинга процессов цифровизации в регионах Арктики, проведения комплексного сравнительного анализа, определения лидеров цифровизации и распространения их передового опыта.</p> <p style="text-align: center;">ИЭП КНЦ РАН</p> <p>На основе интеграции концепции опорного каркаса и субрегионального подхода предложен сбалансированный подход к пространственному развитию региона, в рамках которого выделены естественные субрегионы, являющиеся элементами опорного экономического каркаса территории (агломерации), и искусственные субрегионы (программный субрегион, территория опережающего социально-экономического развития, управленческий округ и др.). Отличительной особенностью предложенного подхода является установление баланса между регулированием естественных экономических</p>
--	--

	<p>процессов в регионе (институциональное оформление и снижение негативных эффектов агломераций), развитием локальных территорий на основе межмуниципального взаимодействия и государственной поддержкой депрессивных территорий. Использование предложенного подхода в практике регионального управления позволяет сформировать методологическую базу для разработки стратегических документов пространственного развития региона, а также формирования институциональных, организационных, экономических и социальных инструментов региональной политики.</p> <p>Разработана и на примере Республики Башкортостан апробирована модель оценки потребностей в инвестиционно-финансовом обеспечении территории, в основу которой, в отличие от существующих, положен учет институционального среза территориальных экономик, их принадлежности к различным стадиям жизненного цикла, а также опыта «лучших практик». Данный методический инструментарий позволит органам территориального управления проводить углубленный анализ и оценку перспектив развития территорий в части их финансово-инвестиционного обеспечения как основы для наращивания результирующих параметров их социально-экономического развития.</p> <p>Разработаны схема и инструментарий оценки потенциальных возможностей институциональных секторов экономики территорий по финансированию их социально-экономического развития, в отличие от существующих, базирующиеся, во-первых, на оценке финансово-инвестиционных ресурсов отдельных институциональных секторов территориальной экономики, во-вторых, потенциально возможном уровне их отдачи, и, в-третьих, учете совокупного действия факторов внешней и внутренней среды.</p> <p>Даны рекомендации по задействованию внутренних финансово-инвестиционных ресурсов и потенциальных возможностей институциональных секторов для социально-экономического развития территорий, обеспечивающие в отличие от существующей практики учет стадий их жизненного цикла. Реализация предложенных мер будет способствовать созданию предпосылок для корректировки траекторий развития территорий в направлении перехода на восходящие стадии жизненного цикла.</p> <p style="text-align: center;">ИСЭИ УФИЦ РАН</p> <p>Разработаны концептуальные подходы к институциональным преобразованиям и предложен механизм комплексного сбалансированного социально-экономического развития проблемных регионов СКФО. С использованием адаптированной методики территориальной кластеризации, интегрирующей две группы экономических и</p>
--	--

демографических индикаторов, проведен компаративный анализ территориальной кластеризации и сигма-, бетта-конвергенции развития регионов Юга России до и после введения международных санкций, выявивший новый негативный тренд дивергенции и наличие клубной конвергенции в их пространственном развитии.

Выявлены основные противоречия региональной социально-экономической политики и разработаны рекомендации по ее совершенствованию, основанные на формировании взаимоувязанной системы стратегического планирования и структурных преобразованиях, ориентированных на преодоление межрегиональной дифференциации, макроэкономическую стабилизацию и устойчивое развитие проблемных регионов СКФО. Проведена оценка эффективности расходования бюджетных средств, а также выявлены негативные тенденции формирования и реализации инвестиционной политики проблемных регионов СКФО.

Предложены концептуальные основы эффективного функционирования базовых секторов экономики проблемных регионов СКФО на основе определения роли и влияния «институтов развития», комплексного сбалансированного развития производственной инфраструктуры региона и использования возобновляемых источников энергии. Разработаны методика определения влияния формы хозяйствования на конкурентоспособность отдельных видов сельхозпродукции и направления совершенствования организационно-экономического механизма функционирования продуктовых подкомплексов АПК региона в условиях импортозамещения.

Определены, в рамках концепции демографического перехода, закономерности динамики социально-демографических процессов и структуры населения, в том числе формирования возрастных и гендерных диспропорций в регионе, с учетом их воздействия на развитие человеческого потенциала населения и реализации региональной социальной политики в области образования, социально-трудовых отношений и качества жизни, а также предложены меры по совершенствованию институциональных механизмов развития региональной социальной сферы.

ИСЭИ ДФИЦ РАН

Определены концептуальные положения усиления стимулов и преодоления барьеров реализации стратегии социально-экономического развития территорий на основе принципов устойчивости; сформирована концепт-модель определения ключевых направлений усиления стимулов и преодоления барьеров реализации стратегии социально-экономического развития территорий.

	<p>Выявлены основные характеристики и особенности «зеленых» инноваций в туризме; проведен анализ современной теории и практики кластерообразования в туризме; определены сущность и основные характеристики «зеленых» туристских кластеров; сформулированы цели «зеленых» кластеров в туризме; выработаны практические рекомендации по формированию инновационных «зеленых» туристских кластеров.</p> <p>Предложены меры по формированию системы инструментов налогово-амортизационного стимулирования «экологизации» экономической деятельности на территориях рекреационно-туристской специализации; обоснована возможность широкого применения механизма свободной «бонусной» амортизации стоимости основных средств и нематериальных активов в целях налогового стимулирования инвестиций в сфере рекреации и туризма в «зеленые» (экологически чистые) объекты рекреационно-туристской инфраструктуры.</p> <p>Выявлены и систематизированы основные научные подходы к пониманию туристского пространства в отечественной и мировой теории и практике туризма (географический, экономический, экономико-географический, социальный, социокультурный, междисциплинарный), определены их характерные особенности. На основе синергетического подхода разработаны и обоснованы основные положения концепции туристского пространства как нового междисциплинарного научного направления исследований.</p> <p>Впервые в теории и практике развития туризма дано обоснование свойству саморазвития туристской сферы как целостной, сложной, открытой системы. Выявлены основные глубинные источники и определены основные параметры саморазвития туристской сферы, которые заложены в основание разработанной математической модели туристской технологической платформы, способной целенаправленно использовать свойство саморазвития туристской сферы в процессе управления устойчивым воспроизводством высокотехнологичных и высококонкурентных региональных туристских продуктов в туристских пространствах регионов.</p> <p>Разработана модель инновационного развития рекреационно-туристского пространства. Выявлены новые, по сравнению с Руководством Осло, типы инноваций, - пространственные инновации, которые создают дополнительную аттрактивность местам посещения туристов через внесение в них «развлекательных», «образовательных», «эстетических» и «эскапистских» элементов. В результате растет спрос на потребление благ</p>
--	---

	<p>в данном месте. Знания о пространственных инновациях полезны для планирования и проектирования туристских объектов.</p> <p>На основе систематизации зарубежного и отечественного опыта современных технологических решений, в наибольшей степени влияющих на развитие рекреационно-туристского пространства регионов, определено, что на современном этапе развития туристского сектора экономики особое значение приобретают технологические решения в области цифровизации различных видов сервисов, связанных с воспроизводством востребованных туристских продуктов. Важным проблемным аспектом цифровизации туристской отрасли в не массовых туристических направлениях и регионах становится расширение возможностей по представлению исчерпывающей информации о региональном туризме. В городских условиях преимуществом является развитие технологических решений на базе концептов «умного города».</p> <p>На основе анализа технологических мегатрендов развития современных туристских пространств обоснованы перечни основных технологических изменений, востребованных на современном этапе развития рекреационно-туристских пространств. В их основу должны быть заложены адекватные меры по созданию современной цифровой, информационной и технологической инфраструктуры отечественной рекреационно-туристской сферы.</p> <p>Выявлены тенденции развития выездных туристских потоков на кратко- и среднесрочный периоды; проанализированы динамические ряды туристских потоков 85 субъектов РФ за 2015-2019 гг.; по результатам анализа проблем, вызванных пандемией коронавируса, прогнозируются возможные направления трансформации туристского рынка и усиление регионализации туристских потоков; выявлен потенциал возникновения ситуации овертуризма и туризмофобии.</p> <p>Разработан методологический подход оценки фактора времени для развития социально-ориентированного сектора туризма. Научная новизна состоит в том, что возникает возможность преодолеть сложности в рассмотрении временных рядов данных о туристском потоке с наличием совместного действия нескольких факторов. Результат исследования позволяет выяснить механизм изменения валового регионального продукта (ВРП) в зависимости от состояния внутреннего туристского потока и доходов населения регионов РФ.</p> <p>Выделены модели институционального обеспечения развития социально-ориентированного сектора туризма, определены общие закономерности функционирования отечественных и иностранных институциональных систем. Выявлены особенности информационного, инфраструктурного, нормативно-правового и финансово-кредитного</p>
--	--

	<p>обеспечения различных моделей социально-ориентированного сектора туризма Проведён анализ социально-экономической эффективности каждой из рассмотренных моделей.</p> <p>Определены факторы, обеспечивающие взаимодействие всех субъектов социально-ориентированного сектора туризма, при прямой или косвенной поддержке государства, бизнеса, общественных организаций. Сформулированы рекомендации по формированию институциональных основ формирования и развития социально-ориентированного сектора туризма.</p> <p>Разработаны рекомендации по развитию детского и молодежного туризма, предложен вариант модели развития детского и молодежного туризма с учетом целей и задач образования, воспитания и профориентации. Особенности развития современного детского и молодежного туризма предлагается считать преемственностью и согласованностью целей и задач учебного процесса с целями и задачами развития туризма для подрастающего поколения.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ СНГ РАН</p> <p>На основе анализа эффектов институциональных новаций и проектно-инвестиционной инфляции за период 2014-2019 гг. для транспортной системы Дальнего Востока сделан вывод об их локальном характере и невозможности решить проблему нарастающего дисбаланса в развитии пропускных мощностей видов транспорта в рамках транспортной системы Дальнего Востока (железная дорога – морские порты) в условиях значительного роста спроса на перевозку грузов в экспортном направлении. Выявлен парадокс регулирования, заключающийся в том, что стремление к использованию рыночных механизмов регулирования процессов развития и функционирования транспортной системы приводит к умножению провалов рынка, проявляющихся в росте транспортно-экономических дисбалансов или в нарушении рыночного равновесия в системе "транспорт-производство", что провоцирует институциональные нововведения, ограничивающие действие рыночных механизмов.</p> <p>Исследованы особенности и результаты реализации инструментов государственного стимулирования инвестиционной активности в Дальневосточном макрорегионе в 2014-2020 гг. Показано, что сформированный пакет государственных мер и его отдельные элементы (льготы по НДС, критерий максимизации частных инвестиций на рубль бюджетных и др.) стимулировали преобладание инвестиций в добычу полезных ископаемых (ДПИ) в их общем объеме, что обеспечило закрепление тенденции роста сырьевой специализации</p>
--	---

экономики макрорегиона. Выявлено, что в большинстве дальневосточных субъектов РФ (кроме моносырьевых Сахалинской и Магаданской областей, Чукотского автономного округа) не подтверждается роль сырьевых отраслей как ключевых драйверов экономического роста, что оправдывало бы применение государственных преференций именно в добыче ресурсов. Определены формы модификации институциональных инструментов государственного стимулирования развития региона: «размывание» границ преференциальных территорий как способ легитимизации льгот сырьевым компаниям; появление отрицательных «институциональных экстерналий» для региональной экономики и снижение роли региональных органов управления в результате либерализации режима РИП; формирование «многослойных» льгот в интересах сырьевых компаний. Показано, что сформировался механизм частно-государственного партнерства по лоббированию концентрации позитивных результатов преференций преимущественно в сырьевых компаниях, обеспечивающих максимальную долю ренты. Доказано, что реализуемые меры государственной поддержки фактически направлены на гипертрофированное развитие сырьевой составляющей МСК. Обоснована необходимость изменения модели государственного стимулирования развития МСК на Дальнем Востоке с целью формирования стадии конечного потребления минеральных ресурсов в регионе и формирования комплекса высокотехнологичных отраслей на основе использования минеральных ресурсов. Описана рациональная структура подотраслей конечной переработки минеральных ресурсов ДФО (редкоземельная и медная промышленность, черная металлургия).

Выполнена оценка продолжительности лагов проявления устойчивых реакций на институциональные новации в лесном комплексе Дальнего Востока, временной лаг для мер по стимулированию структурной перестройки комплекса составляет порядка 10 лет, в течение которых (начиная от момента введения пакета отраслевых мер стимулирования) доля продукции переработки в стоимостной структуре экспорта в Хабаровском и Приморском краях (базовой территории лесопромышленного комплекса ДФО) увеличилась в 5 раз (с 10 до 50%). Сравнительный анализ структурно-динамических параметров "старой" лесопромышленной базы и лесной промышленности введенных в состав ДФО только с 2019 года Забайкальского края и Республики Бурятия показал, что отказ от учета институционального лага приводит к проявлению отрицательных экономических эффектов в результате демонстративного подстраивания отрасли под требования регулятивных режимов. Показано, что в Забайкальском крае и Республике Бурятия при статистическом росте физических объемов экспорта продукции переработки древесины добавленная

	<p>стоимость в лесном комплексе, организационно, финансово и технологически не готовом к структурному обновлению, сократилась в связи с тем, что увеличение физических объемов достигнуто за счет полуторакратного снижения уровня экспортных цен на качественно неконкурентоспособную продукцию. То есть форсирование демонстрации положительных результатов стимулирования обернулось системным демпингом на внешних рынках и потерей не только текущего дохода, но и рыночных перспектив. Экспериментально доказано, что в ресурсоэксплуатирующих отраслях, в частности в лесной промышленности унифицированные меры стимулирования и поддержки (отраслевой формат) низкоэффективны без их дополнения локализованными институциональными инновациями, ориентированными на региональные особенности производства и специфику рынков сбыта.</p> <p style="text-align: center;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>Развит подход к сетевым структурам в условиях цифровой трансформации промышленности. Обобщены научные подходы к анализу сетевых структур в экономике, выделены институциональный подход, ресурсный подход, отношенческий, управленческий, эволюционный и синергетический. Выявлены вероятные сетевые изменения в контурах традиционных бизнес-моделей промышленных предприятий, проявляющиеся в подключении партнеров и потребителей к процессам создания, ценообразования, индивидуализации, кастомизации продукта на основании информационных сервисов сетевого взаимодействия.</p> <p>Предложена новая типология, включающую четыре типа структур, соответствующих четырем квадрантам двумерной матрицы, разделенным по стратегическим целям объединяющихся компаний и приоритетным функциям сетевой структуры (рис. 4). К выделенным типам отнесены объединения фирм, производящих однородную продукцию; партнерства и альянсы; локальные сетевые объединения; цепи поставок и создания стоимости.</p> <p>Выделены типы цифровых платформ в промышленности:</p> <ul style="list-style-type: none"> цифровые платформы, обеспечивающие прямое взаимодействие между продавцами, покупателями и партнерами-поставщиками, минимизирующие транзакционные издержки и расширяющие возможности совместного потребления товаров и услуг; платформа «как услуга» – сервисные бизнес-модели, основанные на использовании ресурсов вместо владения ими;
--	---

	<p>бизнес-модели, основанные на ценообразовании, основанном на достижении результатов (модели, основанные на результатах) и воздействии на потребителя, в том числе на основе потребления сложных продуктов и услуг;</p> <p>краудсорсинговые платформы, основанные на привлечении внешних ресурсов (денег, людей, идей и т. д.)</p> <p>В эмпирической части выполнен поиск и качественный анализ наличия четырех типов сетевых структур на примере Среднего Урала с оценкой их значимости для экономики, оценена трансформационная динамика развития сетевых структур в регионе по частным показателям.</p> <p>Результаты исследования могут быть использованы для развития концепции сетевой экономики, для разработки инструментов управления сетевой промышленностью, для обоснования новой промышленной политики с учетом сетевого характера взаимодействий промышленных предприятий.</p> <p>В рамках исследования инновационного развития предприятий машиностроения пространственно-отраслевой структуры региона и в целях внедрения новых управленческих технологий в инновационную деятельность разработан комплексный механизм формирования и реализации приоритетов инновационного развития машиностроительных предприятий. Уточнены ключевые направления формирования приоритетов – стратегическое и функционально-специализированное. Данный подход позволил определить особенности и формы управления реализацией приоритетов инновационного развития с акцентом на применение проектного управления инновационной деятельностью в интегрированной сетевой взаимосвязи с цифровым информационным обеспечением принятия управленческих решений на предприятии и обосновать организацию системно-комплексного и непрерывного контроля за ходом реализации инновационных проектов. Особое внимание уделено обеспечению машиностроительных предприятий работниками, способными применять прогрессивные технологии в процессе производства и менеджмента.</p> <p>Предложен авторский концептуальный подход формирования нового механизма государственной финансовой поддержки инновационного развития АПК региональной пространственно-отраслевой структуры. Обоснованы назначения и сущностные характеристики организационно-экономических блоков механизма, способствующие структуризации государственной финансовой поддержки инновационного развития АПК. Механизм рассчитан на: заинтересованность уровней структур управления; учет специфики финансовых отношений; адаптацию к перспективным финансовым методам и</p>
--	--

	<p>финансовым рычагам инвестирования; оценку приоритетности инвестирования инновационных проектов и применение цифровых технологий.</p> <p>Систематизированы тенденции и направления развития региональных производственных систем в контексте интеграции предприятий и организаций в глобальной конкурентной экономике. Определена роль регионально-ориентированных производственных систем (РОПС) в национальной экономике, акторы и факторы, определяющие их развитие. Систематизированы виды интеграционных процессов, обеспечивающих устойчивое развитие РОПС в условиях глобальной конкурентной экономики. Разработана интеграционная модель РОПС, обеспечивающая инновационное развитие экономики региона. Уточнено понятие РОПС как результата декомпозиции национальной экономики с учетом интеграционных процессов, направленных на развитие инновационной среды региона. Результаты исследования могут быть использованы при разработке стратегических организационно-управленческих решений по реализации комплексных проектов развития регионов и отраслей национальной экономики.</p> <p>Проведена оценка влияния структурных факторов локальной среды на динамику, результативность и устойчивость развития регионально-ориентированных производственных систем. Систематизированы факторы экономической конъюнктуры, определяющие структуру региональной экономики, показатели идентификации размерности и параметров структурного сдвига. Конкретизированы показатели, характеризующие отраслевую структуру регионального промышленного комплекса, и проведена оценка их взаимосвязи с динамикой развития РОПС. Проведена эмпирическая оценка уровня и тенденций изменения структурного фактора пространственной концентрации экономической активности и промышленной специализации; выявлены характеристики взаимосвязи изменения уровня и типа относительной концентрации с динамикой отраслевого развития и специализации экономики регионов.</p> <p style="text-align: center;">ИЭ УрО РАН</p> <p>Внутренняя пространственная интеграция России может стать эффективной и управляемой при активной роли федеральных округов, совмещенных с крупными экономическими районами. Новое экономическое районирование страны и, соответственно, новое деление на федеральные округа целесообразно осуществить с учетом широкомасштабного введения природно-сырьевых ресурсов Арктики и Севера в технологическую кооперацию с отечественными предприятиями обрабатывающей</p>
--	--

	<p>промышленности, что позволит восстановить целостность российского рыночного пространства и получить экономическую выгоду в размерах больше, чем от экспорта топлива и сырья.</p> <p>Впервые выявлено снижение запасов наиболее ценных сортиментов древесины за 60 лет по Республике Коми на 47%, по отдельным лесничествам в 2–2,4 раза. Оценена эффективность лесовосстановительной компенсации товарного запаса и структуры лесных ресурсов. Обоснован и предварительно просчитан вклад промышленной компенсации истощения за счет изменения товарной структуры лесопромышленной продукции при использовании инновационных технологий переработки балансовой древесины и отходов лесозаготовки и лесопиления.</p> <p>Впервые раскрыты структура и география причин заболеваемости и смертности населения региона. По уровню неблагоприятности рейтингов здоровья и смертности, по характеру и структуре болезней—«мишеней» негативного воздействия загрязнения воды, воздуха и почвы выделены территории риска здоровью населения Республики Коми. Упущенная выгода от заболеваемости и преждевременной смертности трудоспособного населения составила 1,5% от объема валового регионального продукта.</p> <p>Экономический вклад особо охраняемых природных объектов федерального и регионального назначения от использования регулирующих экосистемных услуг и туристско-рекреационной деятельности измеренный сочетанием оценки добавленной стоимости туристских дестинаций и ценности экоуслуг может составить в зависимости от структуры услуг от 0,3 до 3,1% валового регионального продукта.</p> <p>Обосновано, что использование побочных продуктов оленеводства представляет важное направление повышения эффективности отрасли и имеет перспективы сотрудничества с фармацевтическими компаниями. Выполнена оценка первичных затрат на заготовку эндокринных органов оленя. Предложен алгоритм действий по созданию специализированного предприятия по первичной переработке побочных продуктов.</p> <p>Дана оценка существующего механизма развития сельских территорий и аграрного сектора. Определены приоритетные направления совершенствования государственного регулирования комплексного развития сельских территорий и ее экономики. Обоснованы методические и практические положения стратегического управления сельским развитием. Предложены новые направления стратегического развития сельского хозяйства, включая оленеводство, и соответствующие нормативно-правовой, организационный и финансовый механизмы их реализации.</p> <p style="text-align: right;">ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН</p>
--	---

Рассмотрены проблемы взаимодействия федерального центра и регионов на примере противостояния пандемии коронавируса на принципах проектно-программного подхода. Выявлены особенности России, выделяющие ее из ряда других федеративных государств в борьбе с пандемией коронавируса, а также благоприятные факторы и условия. Показано, что в 2020 г. в федеративных отношениях центра и регионов наметились тенденции к децентрализации, однако перераспределение полномочий в регионы зачастую наталкивалось на низкое качество регионального управления. Сделан вывод, что связанный с пандемией рост цифровой экономики приведет к усилению «цифрового неравенства» регионов России, увеличит асимметрию и конкуренцию между ее регионами. И это потребует особых форм и ресурсов государственного регулирования.

Разработаны предложения по совершенствованию инструментов межбюджетного выравнивания в целях регулирования пространственной структуры и сглаживания региональных диспропорций с учетом инвестиционных ресурсов консолидированных бюджетов субъектов РФ. Показано, что доля инвестиций за счет средств консолидированных бюджетов субъектов РФ в СФО в их общероссийском объеме в 2012-2018 гг. неуклонно снижалась с 10,5% до 7,5%, что усугублялось необходимостью поддерживать более высокий уровень текущих бюджетных расходов (на социальные и другие цели), вызванная проблемными особенностями территории. Обоснована необходимость корректировки количественных коэффициентов, характеризующих особенности пространственных условий развития.

ИЭОПП СО РАН

Исследование выявило комплекс проблем малых городов современной России, среди которых особо выделяются: дальнейшее сужение рынка труда, в том числе связанное с пандемией, безработица, деградация городской инфраструктуры, ограниченность услуг здравоохранения, образования, профессиональной подготовки, снижение уровня и качества жизни, кризис социокультурной идентификации горожан, отток населения (особенно молодежи) и др. Анализ и обобщение отечественных практик и зарубежного опыта поддержки малых городов показывает реальные и потенциальные их возможности в пространственном развитии России. Представлены рекомендации по нейтрализации негативных тенденций в социальной сфере малых городов и стратегиям их развития.

Выявлены основные особенности пространственного развития России, установлены взаимосвязи между пространственным расселением и демографическим развитием территорий. Неразвитость транспортной и социальной инфраструктуры является сдерживающим фактором, затрудняющим миграционные процессы на уровне отдельных регионов РФ, а также усугубляющим региональное неравенство. Недостаточное развитие транспортной инфраструктуры оказывает негативное воздействие и на трудовую мобильность населения, что приводит к дисбалансу спроса и предложения на региональных рынках труда.

Исследована и показана взаимосвязь воспроизводства региональной структуры российского общества, в т.ч. центростремительных и центробежных тенденций, с пространственным развитием страны. Дана характеристика региональной дифференциации в контексте пространственного развития, основных видов региональных неравенств, диспропорций в социально-экономическом развитии и поселенческо-расселенческой структуре страны. Выделены и показаны актуальные проблемы воспроизводства человеческого потенциала российских регионов в сферах труда, образования, здоровьесбережения, этнических отношений. Изучены отдельные актуальные вопросы социальных практик пространственного развития с учетом соотношения центростремительных и центробежных тенденций в макрорегиональном и внутрирегиональных аспектах.

ФНИСЦ РАН

Осуществлено демографическое зонирование Краснодарского края, для каждой территориально-административной единицы края выявлено соотношение естественно-воспроизводственной и миграционной компонент в постсоветской динамике. Выполнен поливариантный прогноз динамики численности всего населения региона, а также ведущих его национальных сообществ в среднесрочной и долгосрочной перспективе

ЮНЦ РАН

В целях корректировки традиционного представления об экономической безопасности как состоянии экономики с нулевым риском в силу ее недостижимости и финансовой нецелесообразности исследованы категории «риск» и «безопасность» и их методологическая согласованность. Проведена оценка значимости рисков экономической безопасности, которая определяется как объективными факторами (уровень доходов, объем собственности, продолжительность жизни и др.), так и субъективными (например,

гендерными). Проведен статистический анализ показателей, характеризующих демографическую, социально-экономическую и финансовую ситуацию в регионе, качество жизни населения, инвестиционную активность и т.д. Разработана методика оценки экономической безопасности российских регионов. В отличие от традиционного подхода формирования интегрального показателя экономической безопасности, рассчитываемого исключительно в рамках гипотезы гауссовского случайного процесса, допускается неэргodicность исследуемой системы показателей. Поэтому посредством многоцелевой оптимизации разработан сводный оценочный показатель, на основе которого составлен рейтинг регионов, выделены четыре группы с аналогичным уровнем обеспеченности. На основе сводного оценочного показателя выделены четыре группы регионов по уровню их экономической безопасности, выделены факторы, влияющие на существующий уровень безопасности.

В результате исследования интеграционных процессов приграничных пространств, трансграничных и приграничных межрегиональных взаимодействий в сфере туризма и сравнения трансграничной туристской мобильности предложен метод анализа пространственной геосистемной структуры и особенностей размещения производительных сил и выделения на этой основе трансграничных туристско-рекреационных кластеров. На карельском участке российско-финляндского приграничья выделены следующие кластеры с учетом степени их структурированности: Южнокарельский мезорегион (российско-финский средний мезорегион), Среднекарельский микрорегион второго порядка и Северокарельский микрорегион третьего порядка. Определен уровень сформированности двух трансграничных туристско-рекреационных регионов мезоуровня в российско-финляндском приграничье: российско-финский южный мезорегион (Санкт-Петербург – Хельсинки) и российско-финский средний мезорегион (Петрозаводск – Куопио).

Эмпирическое исследование и теоретизация изменений, происходящих в экономическом пространстве, показали, что в мировой торговле в результате структурного кризиса формируется модель геоэкономики компетенций, внедрение которой ускоряется за счет цифровой экономики (усиливающей цифровое неравенство), синхронизации и сопряжения информационной и финансовой инфраструктур. Согласно данной модели пространственные экстерналии знаний и регулятивные механизмы транзакций усиливают «властный» центр (законодателя стандартов, лицензиара новых технологий и бенефициара создаваемой стоимости) и ослабляют периферию (как лицензиата, технологически

	<p>зависимого от центра). С одной стороны рынки периферии становятся более доступными, с другой – регулирование транзакций происходит на основе компетенций внешних бенифициаров. Иные компетенции задавливаются посредством санкций и иных технологических, институциональных и идеологических средств, а также посредством инструментов мягкой силы.</p> <p>На основе анализа пространственной структуры социальных геосистем, коммуникаций и стратегии поведения мигрантов в России и странах-членах Арктического Совета доказано, что миграционный вызов стимулирует структурные изменения в социокультурном пространстве и появления в нем локальных инверсий наряду с инвариантами (совокупности идентификационных признаков, остающихся относительно неизменными во временном и в пространственном измерении). Для усиления взаимосвязанности элементов и повышения устойчивости социокультурного пространства предложена коммуникативная модель общественной дипломатии, основанная на выявлении «гештальта» сообщества (узнаваемого контура цивилизационного образа, составленного из маркеров идентичности устойчивых смысловых и визуальных конструкций) и продвижения его по информационным каналам и социальным сетям. Разработана методика влияния миграционного вызова на локальное сообщество посредством мультикультурного барометра как инфографического инструмента мониторинга межнационального и межрелигиозного согласия, вероятности конфликтности и надежности социальных институтов.</p> <p style="text-align: right;">ИЭ КарНЦ РАН</p>
<p>174. Разработка предложений по государственной политике комплексного развития Сибири, Севера и Дальнего Востока</p>	<p>Доказано, что инструментарий в части стимулов, задействованный в системе управления бюджетно-налоговым потенциалом в регионах Крайнего Севера и созданный в рамках государственной налоговой политики и системы межбюджетных отношений, а также инициированный и реализованный в ходе проведения региональной налоговой политики, представлен фрагментарно и не позволяет исключить влияние северных условий на деятельность хозяйствующих субъектов, что не способствует активному наращиванию бюджетно-налогового потенциала этих регионов.</p> <p>Проведено исследование практик социального партнерства в российской и зарубежной Арктике. Выявлено, что социальные партнерства государства, частного сектора и гражданского общества реализуются в разных частях Арктики в форме сотрудничества, государственно-частного партнерства, корпоративной социальной ответственности и социальной лицензии на деятельность добывающих компаний. Выявлена неразвитость в</p>

российской Арктике такой формы партнерства как социальная лицензия на деятельность. Показано, что социальные партнерства являются одним из самых перспективных и быстрых способов достижения экономических и социальных результатов в Арктике, способствуют вовлечению новых ресурсов в развитие арктических территорий и повышают потенциал их саморазвития. Обобщен лучший опыт арктического социального партнерства, даны рекомендации по его внедрению в широкую практику в российской Арктике.

Обосновано, что бедность – это системный фактор, ограничивающий возможности качественного воспроизводства трудового потенциала, и, тем самым, перспективные возможности саморазвития регионов и местных сообществ российской Арктики. Определено, что условием достижения внутренней самодостаточности регионов и местных сообществ, способной обеспечивать долговременную устойчивость и территориальное саморазвитие российской Арктики, является сосредоточение усилий государственных и региональных органов власти и органов местного самоуправления, бизнеса и местных сообществ на сокращении неравенств социальных групп, подвергающихся риску бедности в АЗРФ.

Выявлено, что экономика, в основе которой лежит модель замкнутых цепей поставок в цикле промышленного производства, содержит в себе и угрозу горнодобывающим предприятиям, и стимулы для их технологического развития. Исследование показало, что применение адаптированных циркулярных бизнес-моделей при добыче и переработке минерального сырья может стать драйвером технологического обновления горнодобывающих производств, составляющих основу арктических экономик, стимулом для вовлечения отходов в деловой оборот, в то время как их игнорирование грозит предприятиям потерей стратегической конкурентоспособности. Сопоставление концепций циркулярной экономики и наилучших доступных технологий приводит к выводу, что «циркулярность» способствует внедрению НДТ, повышая устойчивость предприятий и отрасли в условиях растущей неопределенности. Признание этих двух концепций в качестве позитивного фактора может запустить механизм институциональной поддержки перехода горнодобывающих предприятий Арктической зоны РФ на новый технологический уровень на фоне снижения качества природного минерального сырья и ухудшения условий его добычи.

Совместно с сотрудниками Санкт-Петербургского Горного университета разработана методика оценки степени взаимозависимости компаний в интегрированной горно-промышленной компании (ГПК). Методика основана на товарной и ресурсной зависимости

	<p>дивизионов в ГПК и может рассматриваться как инструментарий повышения экономической устойчивости компаний.</p> <p>Проведено экономическое прогнозирование энергоэффективного развития в условиях широкомасштабного внедрения природоохранных технологий, включая технологии секвестрации CO₂.</p> <p>Разработаны предложения по увеличению народнохозяйственной эффективности деятельности рыбной отрасли Северного бассейна РФ, среди которых: ограничение объемов экспорта рыбной продукции в соответствии с нормами Доктрины продовольственной безопасности РФ; прекращение поставок рыбной продукции за рубеж прямо с моря и реализация ее на внутреннем рынке в соответствии с рекомендациями Доктрины продовольственной безопасности; регулирование внутреннего рынка рыбной продукции, включая закупки для государственных нужд, обеспечивающие расширение спроса на отечественную продукцию.</p> <p>Предложены концептуальные подходы к управлению инновационным развитием береговых инфраструктурных предприятий на примере судоремонтных предприятий, обеспечивающих морехозяйственную деятельность в Арктической зоне России.</p> <p>Исследованы основные проблемы и перспективы расширения индустрии туризма как фактора устойчивого социально-экономического развития в регионах Западной Арктики и Европейского Севера России. Туризм диверсифицирует местную экономику, выступает драйвером устойчивого развития региона, стимулирует предпринимательскую деятельность и создание новых рабочих мест, появление объектов инфраструктуры в этих регионах.</p> <p style="text-align: center;">ИЭП КНЦ РАН</p> <p>Опубликована монография " Сельское хозяйство Дальнего Востока: условия, проблемы и потенциал развития", в которой выполнен анализ развития сельского хозяйства Дальнего Востока и входящих в его состав субъектов РФ в 2011-2017 годах. Показано, что многолетняя устойчивая специализация отрасли на удовлетворении внутрирегиональных потребностей в отдельных видах продовольствия и промышленного сырья начинает меняться в сторону превращения в агента внешнего рынка. Это связано с реализацией крупных сельскохозяйственных проектов в рамках реализации инструментов стимулирования привлечения инвестиций в экономику Дальнего Востока (ТОР), что ведет к расширению продуктовой структуры экспорта производимой в регионе сельскохозяйственной продукции за счет мяса свинины в Приморском крае и Амурской области. Экспортная база дальневосточного аграрного комплекса расширяется также за счет</p>
--	---

увеличения объемов производства и экспорта сои, поддержанного ростом спроса на соевые бобы на китайском рынке (в 11,2 раза в 2014-2018 гг.), а также активизации государственной политики по продвижению аграрного экспорта (подписание в 2015 г. соглашения о допуске на китайский рынок российских зерновых и расширении поставок сои).

Систематизированы действующие и выявлены новые механизмы влияния магистральной инфраструктуры Севморпути на повышение социально-экономической эффективности очаговых территорий Дальневосточной и Тихоокеанской Арктики. Показано, что в дальневосточной Арктике традиционный взгляд на порты, как на важнейшие инфраструктурные активы, являющиеся деловым и хозяйственным центром территориального развития, недостаточен для признания транспортной инфраструктуры пропульсивной отраслью. Пропульсивный эффект портового хозяйства невысок и носит в основном наведённый характер. В Восточной Арктике транспорт выступает необходимым, но недостаточным условием возникновения и ускоренного развития локальных «полюсов роста». Предложена гипотеза о формировании широтных и меридиональных инфраструктурных осей, обеспечивающих интеграцию Арктической зоны в общую инфраструктурно-экономическую и социальную систему Дальневосточного региона.

Доказано, что современные механизмы стимулирования притока инвестиций в экономику российского Дальнего Востока (САР о. Русский, ТОР и др.) не эффективны ввиду недооценки рекурсивной взаимосвязи между представлением инвесторов о балансе рисков и выгод инвестирования в регион и динамикой инвестиционных потоков. Предложена модель оценки эффективности стратегий участников взаимодействия в рамках функционирования Свободного порта Владивосток и ТОРов – государства и инвестора – представляющая налоговые и административные льготы в виде «реального опциона». Исходя из полученных результатов предложена матрица стратегий государства и инвестора в зависимости от переменных экономической модели проекта. Аргументирована гипотеза о необходимости конструировать механизмы инвестиционной привлекательности специальных административных режимов и институтов развития Дальнего Востока на основе теоретических постулатов поведенческой экономики.

Выполнен анализ социально-экономического состояния Дальневосточного федерального округа в 2019 году в разрезе административных регионов и отраслевых комплексов на основе оперативной статистической информации. На основе сравнительного анализа макроэкономических параметров в динамическом и структурном аспектах Дальневосточного макрорегиона и национальной экономики в целом показано, что, несмотря

	<p>на неустойчивость динамики в отдельных секторах экономики, сохраняется инвариантность ключевых макропараметров регионального развития по отношению к институционально-инвестиционным интервенциям как с положительным, так и с отрицательным знаком. Зафиксировано появление эффекта вытеснения внешнеторгового спроса в качестве фактора экономического роста из-за снижения мировых цен на основные экспортные товарные группы на фоне промышленного роста в результате реализации проектов по добыче полезных ископаемых и выполнения контрактов в области судостроения, авиастроения и ВПК. Показана устойчивость отрицательной демографической и миграционной динамики в Дальневосточном регионе, а также наличие нейтральных откликов отраслевой и географической структуры внешней торговли, транспортной обеспеченности внутрирегионального и транзитного экономического оборота на институциональную инфляцию в условиях слабой динамики инвестиций в промышленность и инфраструктурную сферу.</p> <p>Выполнен обзор теоретических концепций и сравнительный анализ результатов эмпирических исследований проблем взаимовлияния процессов экономического развития и типов конструируемых формальных и неформальных институтов. Показано, что для объяснения феномена длительной устойчивости воспроизводства разрыва между теоретически ожидаемыми и наблюдаемыми экономическими и социальными откликами на институциональные новации в условиях российского Дальнего Востока целесообразно протестировать гипотезу о блокировании положительной отдачи ресурсов экстрактивными институтами, с одной стороны, а также гипотезу о постоянстве воспроизводства экстрактивного характера институтов под влиянием географических особенностей (климата и расстояния до крупных рынков) самой региональной системы. На примере программы «Дальневосточный гектар» показано, что легитимация государственных экстрактивных институтов происходит через ритуализацию программ развития.</p> <p style="text-align: center;">ИЭИ ДВО РАН</p> <p>На основе общей теории пространственно-временной изменчивости произведена оценка изменчивости временных рядов эколого-экономических индикаторов ресурсных регионов Российской Федерации, включающих субъекты федерации Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов.</p> <p>Произведена типизация эколого-экономических индикаторов по видам изменчивости, включающая стабильную, нестабильную, однородную, неоднородную и их сочетания по ресурсным регионам, что может являться оценкой сбалансированности</p>
--	--

природопользования. Стабильная или нестабильная изменчивость индикаторов характеризует отсутствие или наличие тренда изменчивости. При коэффициенте корреляции индикаторов со временем $|r| \geq 0,75$ имеет место нестабильная изменчивость, а при $|r| < 0,75$ – стабильная. Однородная или неоднородная изменчивость характеризуется коэффициентом вариации. Это предопределяет отнесение индикатора к категории однородного при коэффициенте вариации $< 0,25$ и неоднородного при коэффициенте вариации $> 0,25$.

ИЭ УрО РАН

Обоснованы мероприятия по усилению транспортной доступности на Европейском и Приуральском Севере России для магистральных сетей: новое железнодорожное строительство (Сосногорск – Индига, Вендинга – Карпогоры), автодорожное строительство (Ухта – Печора – Усинск – Нарьян-Мар), проведение дноуглубительных работ (Котлас – Архангельск, Печора – Нарьян-Мар), расширение сети воздушного сообщения; для локальных сетей: использование судов на воздушной подушке (устранение разрывов сети), возрождение местных авиалиний с учетом перспективных и модернизированных воздушных судов, организация пригородного железнодорожного сообщения.

Состояние российской экономики и другие мировые события активизируют два сценария формирования и поддержания функционирования транспортных подходов к Арктической транспортной системы (АТС): оптимистический (целевые показатели объемов перевозок по Северному морскому пути будут достигнуты) и пессимистический (в противном случае). Результаты исследований показали, что усиливающиеся политические, экологические, эпидемиологические и др. риски будут способствовать пессимистическому сценарию развития АТС. Определено, что строительство глубоководного порта в бухте Индига и железнодорожной дороги к нему целесообразно при любом из сценариев развития АТС.

ИСЭиЭПС КОМИ НЦ УрО РАН

Выявлены проблемные вопросы развития Сибири и Сибирского федерального округа с учетом современных вызовов и угроз (продолжение тенденций дефрагментации экономического пространства Сибири и отсутствие заделов по качественному усилению его «связности»; отсутствие прорыва в развитии высококонкурентных и высокотехнологичных сегментов экономики Сибири; слабое использование здесь возможностей сибирской науки и др.). Показано, что подъем экономики Сибири и ее регионов должен основываться на

существенном усилении инвестиционной активности, которая должна осуществляться в конкретных инвестиционных проектах, реализуемых как в формате государственно-частного партнерства, так и в стратегических инициативах российских и зарубежных инвесторов на принципах процессного проектно-программного подхода.

Обоснован вывод о необходимости усиления координирующей роли государства при реализации дорогостоящих нефтегазохимических проектов на востоке страны. Это обусловлено не только необходимостью рационализации издержек, но и возможностями расширения межрегиональных и межотраслевых взаимодействий в экономике страны. Для развития химической промышленности необходима ориентация на внутренний рынок. Именно поэтому результаты оценки модельного нефтегазохимического проекта на востоке страны являются отрицательными, а положительны только благодаря государственному субсидированию. Необходимо формирование реалистичной модели импортозамещения с балансировкой общенациональных интересов с интересами отечественных и зарубежных «игроков».

Показано, что научные основы разработок стратегий регионального развития для условий России следует искать в теориях рынков периферийного типа, но не развитых западных экономиках. Полезно восстановить разработки недавнего прошлого по анализу народного хозяйства страны как целостной системы регионов и отраслей вне зависимости от формы собственности. Обоснован вывод, что в настоящее время актуально ужесточение норм антимонопольного законодательства в применении к крупным компаниям ПАО Газпром, и ПАО Роснефть для обеспечения комплексности использования углеводородного сырья ВСНГК в Восточной Сибири. Необходимо создание межрегиональных союзов и соглашений субъектов Федерации для разработки стратегии реализации мегапроектов.

ИЭОПП СО РАН

Для решения проблем регионов, обусловленных сходной спецификой ресурсов и активов (проблем использования природных ресурсов, ликвидации экологических последствий и улучшения среды обитания, сохранения человеческого потенциала) предлагается развитие институциональных форм горизонтального взаимодействия между регионами на базе существующих межрегиональных ассоциаций, государственных корпораций развития и/или совместных органов соответствующих подразделений региональных администраций.

На примере анализа проблем развития лесной отрасли Иркутской области показано наличие институционально-психологической ловушки, формирующей управленческие

	<p>проблемы и провалы государственного управления отраслью. Предлагается выделение комплексного национального проекта «Ответственное управление». В лесной сфере реализация нацпроекта «Ответственного управления» может быть осуществлена в виде создания детальной системы управления (сопряженной с адекватным общественным мониторингом и контролем) жизненным циклом леса как экосистемы, ресурса и продукта.</p> <p style="text-align: center;">ИНЦ СО РАН</p> <p>Определены стратегические приоритеты развития топливно-энергетического комплекса в азиатских регионах (Сибирь, Дальний Восток) России в первой половине XXI века (до 2050 года): динамика производства и потребления топливно-энергетических ресурсов, которая отражает ускорение сокращения доли производства ТЭР в Азиатских регионах страны и рост внутреннего потребления ТЭР в самих регионах; динамика и структура вывоза топливно-энергетических ресурсов из азиатских в европейские регионы России и на экспорт в европейском и азиатском направлениях, которые отражают изменение после 2035 г. тенденции роста доли европейского направления вывоза ТЭР региона (включая экспорт), на рост доли азиатского экспорта; прогнозируемые объемы и структура экспорта нефти, природного газа, угля в страны Северо-Восточной Азии.</p> <p>Выполнена оценка оптимальной структуры системы газоснабжения Монголии и этапности ее создания при различных сценариях потребления и соотношении цен на импортируемый трубопроводный газ и СПГ. Выявлено, что строительство экспортного трубопровода Россия-Китай через территорию Монголии является наиболее эффективным вариантом газификации Монголии, и требует согласования интересов всех трех стран. Сегмент СПГ в Монголии может занять значительную долю в структуре импорта газа, которая зависит от стадии развития национальной системы газоснабжения, объемов потребления газа и соотношения внешнеторговых цен на трубопроводный газ и СПГ.</p> <p>Обоснованы рациональные варианты энерго-, топливоснабжения перспективных добывающих предприятий в восточном арктическом секторе. При реализации наиболее подготовленных проектов освоения минерально-сырьевых ресурсов электропотребление возрастет в 1,7 раза. Централизованное электроснабжение может быть рекомендовано только для четырех проектов, что потребует изменения структуры генерирующих мощностей Норильского и Чаун-Билибинского энергоузлов и электросетевого строительства. Остальные перспективные предприятия целесообразно обеспечивать</p>
--	--

электроэнергией от автономных электростанций. Суммарная потребность в топливе оценивается в 1,5-2 млн т у.т.

ИСЭМ СО РАН

Проведен анализ региональных экологических программ, принятых в Республике Бурятия. Выявлено значительное расширение целей, задач и содержания действующей госпрограммы по сравнению с предыдущими программами охраны окружающей среды. Установлено преобладание средств федерального бюджета в обеспечении расходов на реализацию программ. Подготовлены предложения по разработке и реализации в Республике Бурятия отдельных программных документов с учетом действия особого режима природопользования на Байкальской природной территории, включающих мероприятия по поддержке действующих и организации новых производств, не связанных с добычей и первичной переработкой природных ресурсов.

На основании статистических данных и опроса студентов выпускных курсов очных отделений ссузов и вузов Республики Бурятия выявлены преимущественная направленность (центростремительная для внутрирегиональных и западная для межрегиональных перемещений), виды (образовательная и трудовая), возрастные пики (15–19 и 25–29 лет) и причины молодежной миграции в РБ (снижение числа бюджетных мест и качества образования, низкий уровень заработной платы, безработица). Установлено усиление молодежной миграции на фоне снижения роли учебных заведений. Показана необходимость принятия соответствующих мер и создания стимулов по сохранению молодежи внутри региона.

БНЦ СО РАН

Обосновано введение новых институциональных инструментов экономического регулирования охраны окружающей среды для обеспечения «зеленого» роста экономики. Показано, что, хотя существующая практика платежей за негативное воздействие способствует снижению эко-интенсивности и, тем самым, является стимулом технологической модернизации, этого недостаточно для «зеленого» экономического роста. Целесообразно установление порогового уровня эко-интенсивности, который зависит от скорости экономического роста, в случае превышения которого платежи за негативное воздействие считаются сверхнормативными. Разработана схема дорожной карты, имплементирующей экономический механизм, создающий стимулы для «зеленого» роста и предусматривающий регулярное понижение «нормативного порога».

	<p style="text-align: center;">ИПРЭК СО РАН</p> <p>Разработана программа прогнозирования индикаторов экономической безопасности региона (далее ЭБР) с учетом вероятностного влияния внешних факторов и угроз. На первом этапе определяется перечень и группы факторов ЭБР, характеризующих стабильное состояние экономической безопасности. Опираясь на имитационные данные и результаты опросов, уточняется перечень угроз ЭБР, оцениваются законы распределения переменных. На основе оценки интенсивности перехода системы между стабильным и нестабильным состоянием производится уточнение перечня ключевых показателей и оценка финального распределения вероятностей реализации угроз ЭБР, корректирующих прогнозную модель, которая формирует выходные данные прогнозных значений индикаторов ЭБР.</p> <p style="text-align: center;">ОНЦ СО РАН</p> <p>Разработан подход к обеспечению региональной энергетической безопасности (ЭБ) на примере Республики Саха (Якутия), включающий взаимосвязанные этапы: анализ состояния ТЭК региона; выявление, анализ и систематизация по определяющим признакам основных видов угроз ЭБ; определение основных индикаторов и пороговых величин индикаторов ЭБ; расчет фактических значений индикаторов ЭБ и сопоставление их с пороговыми величинами; оценка вероятности наступления основных видов угроз ЭБ и величины возможного ущерба; определение значений интегральных показателей ЭБ; формирование рекомендаций и мероприятий по упреждению угроз и повышению показателей ЭБ; прогноз оценки состояния уровня ЭБ.</p> <p style="text-align: center;">ЯНЦ СО РАН</p> <p>Разработана схематическая модель систематизации экологических показателей последствий социально-экономического развития территории бассейнов рек Яны, Индигирки и Колымы. Составлена экологическая карта ландшафтных провинций арктической зоны бассейнов этих рек, по которой можно судить как о дальнейшей интенсификации использования исследуемого региона, так и о выборе направлений природоохранных мероприятий для снижения экологического воздействия энергоисточников Арктики.</p> <p style="text-align: center;">ИФТПС СО РАН</p>
--	---

<p>175. Философия в социально-культурном и духовном пространстве России</p>	<p>Показано, что нерешенность вопроса о региональном уровне идентичности для России ставит проблему несформированности устойчивого национального самосознания. На региональном уровне необходимо собирание славянского, европейского и евразийского уровней идентичности на основе категории «всечеловеческое».</p> <p>Осуществлено исследование истории индийской, древнегреческой, классической европейской и современной западной философии, а также прояснение основополагающих понятий логики и этики. В ходе исследования индийской философии был впервые переведен на русский язык фрагмент трактата Шантаракшиты «Таттвасанграха» и установлено различие философских логик, из которых исходили основатели тибетского буддизма и представители джайнизма в своей полемике об атмане.</p> <p>Проанализированы философские проблемы, возникающие в связи с развитием когнитивной нейронауки и психологии и обоснован тезис о том, что эти проблемы могут успешно решаться в рамках «воплощённого», «энактивированного», «встроенного в среду» и «расширенного» подхода в понимании ментальных состояний, предвосхищенного в работах отечественных философов и психологов 2-ой половины XX в.</p> <p>Исследованы междисциплинарные проблемы философии науки и техники, вопросы экспертизы, экологии и адаптации человека к жизни в условиях современной техносферы. В контексте проблемы взаимодействия философии и науки показано, как научные формации, сменяющие синергетическую парадигму, такие как парадигма аутопойезиса и энактивизма, приобретают характер полноценной конструктивистской философии.</p> <p>Предложено различение общечеловеческих потребностей и личностных значимостей и стратификация мира значимостей посредством дифференциации ценностей, предпочтений и благ. Область благ трактуется как сфера практического разума, маркированная выраженной телеологичностью и иерархичностью, ценности – как домен сердца, а предпочтения – вкусов и интересов. Показано, что этика, основывающаяся на благах, могла бы успешно конкурировать с этиками утилитаристской, деонтологической и аретической.</p> <p>В рамках подготовки к 300-летию Канта проведено исследование философии права, представленного в контексте юридической логики кантовского мышления. (Аронсон Д.О. Сделки разума: конституция кантовской философии права. М.: Издательский Дом ЯСК, 2020. 240 с.). Трактат Канта «К вечному миру», в котором изложены идеи мироустройства, основанного на принципах конфедерации, взятые за основу при создании ЕС, стал отправной точкой для проведенного анализа реальных процессов, происходящих сегодня в европейском сообществе.</p>
---	--

	<p>Подготовлен комментированный перевод двух ранее не переводившихся на русский язык трактатов Аристотеля «О дыхании» и «О юности и старости, жизни и смерти». Показано, что вопреки мнению большинства ученых, тема юности и старости, вдоха и выдоха, жизни и смерти изначально рассматривалась Аристотелем в трех самостоятельных произведениях, два из которых впоследствии были объединены античными редакторами аристотелевского корпуса в трактат «О дыхании».</p> <p>Осуществлено исследование науки как процесса производства гуманистических ценностей и их трансляции в обществе. Показана неустранимость научной коммуникации из науки как профессии и призвания, значимость этической интерпретации научной деятельности, влияние науки как политического субъекта. Наука предстает как темпоральный феномен, отнесенный к прошлому и будущему культуры и цивилизации, раскрывается историческая и теоретическая связь науки с историей и философией науки.</p> <p>Предпринят герменевтический анализ памятника ранней христианской традиции – апокрифического «Мученичества апостола Петра». Впервые установлена зависимость доктринального ядра «Мученичества» от диалога «Тимей» Платона. Обнаруженное в исследовании заимствование представляет собой образец одного из наиболее ярких примеров рецепции и адаптации сочинений Платона раннехристианской богословской традицией. Работа сопровождается переводом «Мученичества Петра» на русский язык.</p> <p>Впервые в российской литературе критически проанализированы работы К. фон Вайцеккера, связанные с обоснованием современной физики. Показаны как положительные черты нового подхода Вайцеккера, так и его недостатки. Указаны ходы философской мысли, в рамках которой эти недостатки преодолеваются.</p> <p>Осуществленный анализ когнитивного поворота современной политической философии, связанного с влиянием социальной эпистемологии с ее тяготением к междисциплинарности, позволил наметить пути преодоления индивидуалистического крена в познании общественно-политических процессов. Обоснован вывод о том, что представление о естественной установке в познании стимулирует трансформационные процессы в современной науке и одновременно влияет на социально-политические практики.</p> <p>На основе широкого спектра литературы исследованы обстоятельства пребывания на берегах Неаполитанского залива весной 1876 г. выдающегося русского философа Владимира Сергеевича Соловьева (1853–1900), 120-летие кончины которого отмечается в 2020 г. российской и мировой общественностью. Именно там Соловьев написал (на</p>
--	--

французском языке) основные фрагменты своего религиозно-философского трактата «Sofia», который высоко оценивают историки философии.

Исследован феномен прощения и особенности его этико-философского анализа. Показано, что важным методологическим условием этического анализа прощения (как и любого другого морального феномена) является базовое определение морали, ее функции в жизни человека и сообщества и содержания тех ценностей, посредством которых эта функция осуществляется.

С помощью пострецептивной герменевтики было показано, что художественный символ оказывает существенное влияние на формирование конкретного живописного образа. Выявлены основные тематические линии, которые выводят изображение из узкомиметического контекста и возводят к невербализуемым смыслам.

Проанализированы подходы современной постнеклассики к основным концептам классической антропологии. Доказано, что, прибегая к отрицанию понятия «человеческая природа», мы, по сути, отказываемся от постижения человека. Выявлено, что истоки современного антропологического кризиса лежат в недостаточности метафизического мышления.

Дан анализ истории междисциплинарности в проектных практиках советских философов и гуманитариев 60–70-х гг. XX в.: развитие эргономики, Загорский эксперимент. Показана специфика понятия проективность в его применении к человеку времени поиска нестандартных решений, когда его способности (целеполагания, моделирования, проектирования) направлены к созданию новой реальности. Сделан вывод: междисциплинарность и проективность реализуются как в спланированном проекте, так и в коммуникативном пространстве, где задачи участников не заданы.

В коллективном исследовании, посвященном проблемам метафизики, выявлены причины кризиса метафизического способа философствования, рассмотрены различные варианты как «возрождения», так и «преодоления» метафизики, обсуждавшиеся западными мыслителями XX–XXI вв., доказана теоретическая несостоятельность и контрпродуктивность некоторых из этих проектов

Выявлены особенности понимания предмета философского знания и способов существования философии в Индии, Китае, Японии и в арабо-мусульманской традиции. Показано, что йога и медитация сыграли важную роль в формировании предмета индийской философской традиции (особенно буддизма) и внесли свой вклад в ее оригинальную концепцию опыта. Именно концептуализация этих сотериологических практик составляет отличие предмета философии и концепции опыта в Индии от их трактовки на Западе.

	<p>Рассмотрены достижения современной когнитивной антропологии в области взаимосвязи структуры языка и познавательных процессов.</p> <p>Институт философии РАН</p> <p>В процессе исследования концептуальных образцов использования традиционных историко-философских методов для оценки их эффективности на современном этапе установлено, что контекстуалистский тип интерпретации, в отличие от апроприационистского, не проходит через скептические фильтры и грозит сверхинтерпретацией. Продемонстрирована ограниченность сильной версии научного реализма для историко-философского исследования в силу минимизации ею набора интерпретаций. Продемонстрирована ограниченная роль знания контекста в адекватном восприятии и понимании текстов, а так же показано, что традиционная реконструкция исторического контекста может выступать лишь предварительным условием интерпретации и понимания, особенно в тех случаях, когда они направлены не против отдельных философских теорий, а против сравнительно универсальных методологических и метафизических принципов. Выявлены истоки и показаны особенности использования биографического жанра в античности.</p> <p>На основе анализа феномена нормативного плюрализма – сосуществования различных нормативных порядков - предложен способ осмысления и согласования норм с целью построения из потенциально конфликтных норм непротиворечивой нормативной системы, не содержащей нормативных коллизий. В пространстве эпистемической нормативности выделена и описана сфера «сверхдолжного» - эпистемических обязательств, выходящих за рамки как эпистемически должного, так и эпистемически рационального. Предложены основания для определения границ таких обязательств и пределов ответственности эпистемического субъекта.</p> <p>ИФПР СО РАН</p> <p>Дано систематическое описание следующих элементов инфраструктуры новой политики памяти, существующих в целом ряде постсоветских государств: институты национальной памяти, музеи советской «оккупации», ветеранские организации профашистских коллаборационистов, политико-правовые акты, мемориальные практики («борьба с памятниками», переименование мест и улиц и др.). Сделан вывод о</p>
--	--

	<p>том, что новая политика памяти есть полноформатная реализация политики, направленной на ослабление России как геополитического конкурента.</p> <p>Ключевые стратегии и коммеморативные практики политики национальной памяти в современных постсоветских республиках.</p> <p>Произведен анализ коммеморативных практик о Великой Отечественной войне на постсоветском пространстве. Выявлены особенности конструирования национальных стратегий политики памяти о войне в Республиках Беларусь (центральный нарратив – «партизанская республика») и Казахстан («арсенал фронта»). Показано, что происходит репрезентация образа войны в соответствии с национальными приоритетами. Выявлена тенденция к цифровизации социальных процессов при сохранении и трансляции коммеморативных практик.</p> <p>Милитаризация исторической политики и государственной политики памяти современной России.</p> <p>Рассмотрена историческая политика современного российского государства и её частный случай – политика забвения – на примере коммеморации российских памятных дат и государственных праздников. Рассмотрены конкретные техники политики забвения: игнорирование, прикрытие, переписывание, нейтрализация. Показано, как практика коммеморации государственных праздников служит обеспечению легитимности политического режима современной России.</p> <p>Кладбища культуры и отдыха: мемориальная культура и политика памяти в парках Среднего Урала</p> <p>Выявлены воплощения государственной политики памяти современной России в парковых пространствах (парках, скверах) городов Среднего Урала и тенденции последней. Основные выводы: в результате реализации актуальной государственной политики памяти коммеморативная функция парковых пространств Среднего Урала постепенно ущемляет рекреационную функцию. Данная ситуация закладывает основу будущих конфликтов между разными группами посетителей парков и горожан в целом, а также создает сложности для модернизации парковых пространств.</p> <p>Политика памяти в фильмах о войне или Приключения одного сюжета.</p> <p>Произведён компаративный анализ фильмов «Жаворонок» (1964) и «Т-34» (2018), имеющих сходный сюжет. Были выделены признаки политики памяти в отношении Великой Отечественной войны, проводимой в СССР середины 1960-х годов и в современной России. Найдены основные сходства и различия в позиционировании войны и отношения к ней. Новизна статьи заключается в выявлении трансформации политики памяти относительно</p>
--	--

	<p>одного объекта в зависимости от текущего политического контекста, а также демонстрации того, как политика памяти проводится и популяризируется через художественные произведения.</p> <p>Социально-политические контексты архитектуры модернизма и образы исторического прошлого в публичной риторике стран Центральной и Восточной Европы.</p> <p>В ходе исследования рассмотрены символические трансформации и особенности репрезентаций модернистского градостроительного наследия в публичной риторике восточноевропейских государств. Установлено, что формирование новых языков описания архитектуры модернизма в целом и советского авангарда в частности обусловливается тем, что сегодня эта архитектура всё чаще проецирует на себя культурные, социальные и политические смыслы в ходе общественных дискуссий об историческом прошлом, национальных символах и идентичностях в различных локальных контекстах.</p> <p>Военно-политическое доминирование в условиях глобализации: субъекты, инструменты, технологии.</p> <p>Впервые в отечественной политической науке рассмотрены обстоятельства и причины принудительной депортации этнических азербайджанцев из советской Армении в 1950-х годах XX века. Показано, что косвенной причиной силовой акции стали территориальные претензии СССР к Турции в ходе послевоенного мироустройства. Материалы и выводы исследования помогают постичь всю многофакторную сложность современных российско-турецких и армяно-азербайджанских отношений.</p> <p>Произведена попытка оспорить разделяемое многими исследователями мнение, что теория общественных формаций являлась исключительно идеологическим продуктом, созданным для оправдания господствовавшего в СССР политического режима. Предпринята попытка исключить устаревшие догматические и идеологические построения из теории общественных формаций. При этом рассматривается такой критерий выделения общественных формаций, как преобладающие источники потребительных ценностей (природные процессы, контролируемые природные процессы, труд, творчество).</p> <p>Посткапитализм как inter/trans-формация в структуре глобализирующегося мира.</p> <p>Проведён анализ перспектив посткапиталистического будущего. Показано, что сегодня в «локусах» наиболее развитых стран развёртывается длительный переход (inter/trans-формация) от вторичной общественной формации к формации третичной, в котором ведущей деятельностью станет творчество, что приведёт к формированию новой социальной структуры, характеризующейся неравенством между персоналиатом и</p>
--	--

	<p>имперсоналиатом. В этой inter/trans-формации будут наблюдаться такие явления, как зависимость от smart-машин, одностороннее развитие личности, отсутствие человеческих отношений, экзистенциальная пустота.</p> <p>Революция личности и посткапиталистическая трансформация.</p> <p>Обосновывается, что закат капитализма обусловлен появлением новых, выходящих за рамки материального производства, наемного труда и извлечения прибавочной стоимости, форм продуктивной деятельности (творчество и производство личности), способствующей появлению принципиально новых благ. Ключевым лимитированным благом становится популярная личность, производство которой представляет собой борьбу за привлечение внимания, творческую самореализацию. Посткапиталистическое общество также может характеризоваться ожесточенной конкуренцией, отчуждением и наличием социальной прослойки, которая обретает черты господствующего класса (персоналиат).</p> <p>Кризис гуманизма и перспективы постантропоцентрического мира.</p> <p>Показано, что кризис гуманизма связан не только с философской критикой с позиций транс- и постгуманизма, но и с перспективами общества, в котором гуманистические представления о человеке как телесно- и ментально -автономном существе продолжают преобладать. Главная проблема постантропоцентризма связана с перспективой разрушения хрупкого общемирового «жизненного мира». Проблему непредсказуемости и опасности рукотворных вмешательств в природу человека можно решить только в том случае, если сам гипотетический постчеловек рассматривается в тесной связи с общественным целым.</p> <p>Исследование новых антропологических горизонтов</p> <p>Рассмотрены антропологические перспективы парадигмы постмодерна, изучены её особенности и отличительные черты. Новизна заключалась в использовании двусоставной методологии, где результаты парадигмального анализа антропологического проекта интерпретировались через призму методологии школы мобильных исследований. Были выявлены предпосылки антропологического кризиса Модерна и сформулированы два проекта новой антропологии, homo dividualis и homo mobilis, последний из которых получил новаторское прочтение.</p> <p>Религия и государство в постсекулярном мире.</p> <p>Рассмотрены современные теории источников морального авторитета в интеллектуальной истории, связанной с христианством, которые ранее не являлись предметом анализа в отечественной философии. Основное внимание уделено так называемой теории божественного повеления, описано содержание этой теории, показано,</p>
--	--

	<p>что в последние десятилетия XX в. принцип божественного повеления в качестве самостоятельной теории обрел новое дыхание в англоязычной аналитической философии.</p> <p>Впервые в отечественной философии рассмотрены основные идеи Роберта Беллы о происхождении религии в связи с формами политической организации общества. Проанализирован смысл, вкладываемый Беллой в основные понятия: «религия», «эволюция» и «осевое время». Выделен основной принцип определения религии через противопоставление мира повседневной жизни альтернативным реальностям. Прослежена связь между унитивным, энактивным, символическим и концептуальным способами репрезентации; рассмотрена проблема происхождения универсальной этики.</p> <p>Рассмотрена концептуальная взаимосвязь религии и национализма в эпоху модерности и постмодерности. Впервые в отечественной литературе показано изменение исследовательской стратегии вследствие «культурного поворота» в социальных науках. Показано, что национализм может использовать религиозную (или квази-религиозную) символику для подтверждения идентичности и укрепления лояльности.</p> <p>Трансформация роли экспертных институтов в современном обществе: анализ теоретических моделей.</p> <p>Продолжается анализ трансформации роли экспертных институтов и их влияния на принятие властных решений в современном обществе. Проанализированы основные подходы к анализу policy advice, и показана ограниченность этих подходов при анализе гражданского общества не-европейского типа. Сделан вывод о необходимости учитывать при анализе специфику национальной административной традиции, включая способы взаимодействия государства и граждан и используемые гражданами «тактики слабых».</p> <p>Обеспечение безопасности в условиях цифровизации общественных отношений в XXI в.</p> <p>Исследован дискурс безопасности в контексте мягко-жесткой дихотомии в условиях цифровизации общества. Дано определение понятиям «softsecurity» и «hardsecurity». Установлено, что «жесткие» меры безопасности с большой вероятностью будут применяться в военном секторе, тогда как в остальных будут использоваться «мягкие» меры безопасности. Информационная безопасность рассмотрена как частный случай мягкой безопасности. Доказано, что проблемы обеспечения «мягкой безопасности» не могут быть решены на уровне отдельных государств и требуют международных ответов.</p> <p>Осуществлен анализ эволюции современных концепций «цифрового надзора». Первые работы по электронному надзору появились в 70-80-е годы, в последнее десятилетие</p>
--	--

эти исследования резко интенсифицировались. Особое внимание уделялось взаимодействию граждан, государства и транснациональных IT-компаний. Был сделан вывод о связи теоретических моделей с изменениями общественного сознания, переходящего от технооптимизма к технопессимизму. Их объединяет риторика разрыва (rupturetalk) с прошлым, привычным состоянием общества и перехода к качественно новому состоянию, описываемому в дистопических тонах.

Цифровая дипломатия рассматривается как один из важных инструментов «мягкой силы», а также в качестве одного из факторов ее роста в условиях глобализации. Под цифровой дипломатией понимается широкое использование в глобальной сети информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), в том числе новых медиа, социальных сетей, блогов и тому подобных медиаплощадок для достижения дипломатических целей.

Процесс усиления манипулятивного потенциала технологий «мягкой силы» в условиях роста конфронтационности неизбежно активизирует её инверсионный характер, а именно: «мягкие» формы коммуникативного воздействия на массовое сознание превращаются в свою противоположность, то есть в технологии, направленные на разжигание противостояния конфликтующих сил в обществе, на разрушение социальной стабильности. Примером тому выступают медиатехнологии дискурса постправды, применяемые в условиях политического кризиса в современной Белоруссии.

Представлены основные результаты реализованного на практике интернет-проекта по созданию городского сайта для онлайн-голосований в типичном уральском городе. Использование и тиражирование подобных инновационных интернет-практик может существенным образом повлиять на властные PR-коммуникации и способствовать преодолению отчуждения между муниципальной властью и местным сообществом.

Выявлена корреляция процессов медиатизации и увеличения объемов данных. Концепт «большие данные» расширяет свое смысловое значение и рассматривается не только как технологический компонент информационного и медиа пространств, а также как властный ресурс. Отмечается, что в условиях усиления цифровизации и медиатизации социально-политических процессов смещаются границы приватного и публичного пространств, особенно в контексте вопроса персональных данных.

С помощью метода анализа социальных сетей изучены неформальные сети региональной бюрократии в России. Выявлены структура и динамика таких сетей. Установлено, что их структура может существенно видоизменяться в зависимости от стратегии лидеров.

	<p>Изучен опыт применения методик аналитического чтения и письма из системы liberalartseducation на практических занятиях по философии в российском университете негуманитарного профиля. Анализ обратной связи студентов на применение данных методик в рамках наиболее распространённой в России образовательной системы, а также анализ того, как применение методик содействует преодолению коммуникативных разрывов между преподавателями и студентами, создавая благоприятные условия для работы с философскими текстами, составляет основу научной новизны данной статьи.</p> <p>Проанализирован потенциал моделей невзвешенного, взвешенного и знакового графов для изучения неформальных сетей. Через сопоставление с методом экспертных оценок проанализирована внутренняя валидность мер центральности как показателя политической власти.</p> <p>Был продолжен анализ проблем цифровизации здравоохранения и выявлены основные теоретические модели, позволяющие описать этот процесс как процесс социального конструирования и доместикации информационных технологий.</p> <p>Выявлены проблемы развития российского интеграционного проекта «Большая Евразия» в 2020 г. Проведен сравнительный анализ с китайским интеграционным проектом «Один пояс, один путь». Сделаны прогнозы относительно перспектив данных интеграционных инициатив после 2020 г.</p> <p>На примере анализа практик культурного урбанизма показана оправданность использования категории Глобального Востока при изучении городских процессов в странах Центральной и Восточной Европы. Установлено, что в отличие от стран Глобального Севера, где культурный урбанизм превратился в новую урбанистическую утопию, описывающую «креативный город будущего» и от стран Глобального Юга, где он стал восприниматься как один из инструментов модернизации, в странах Восточной Европы практики культурного урбанизма превратились в способ работы с историческими символами, механизм избавления от «травматического» прошлого.</p> <p>Проанализировано влияние процессов глобализации и регионализации на развитие приграничных территорий до 2020 г. (на примере Тройной границы Бразилии, Аргентины и Парагвая). Охарактеризовано нарастание тенденций изоляционизма в связи с пандемией COVID-19, сделаны прогнозы относительно их дальнейшего влияния на трансграничное сотрудничество.</p> <p>С позиции теоретического осмысления места СМИ в антикоррупционных практиках, а также с позиций современных методологических подходов к интерпретации коррупции</p>
--	--

	<p>раскрывается суть феномена медиатизации антикоррупционной политики. Выделяются и рассматриваются дискурсивно-лингвистический, кратологический и ресурсно-коммуникативный подходы. Предлагается авторское определение понятия «медиатизация антикоррупционной политики», суть которого состоит в принятии системы мер для обеспечения информационной поддержки антикоррупционной деятельности.</p> <p>Проанализированы исходные положения ленинской диалектики социальных процессов: «ядро» диалектического метода, исторический «дух марксизма» и классовый характер общественных наук. Вывод: наиболее важными заслугами Ленина в разработке социальной диалектики марксизма был конкретно-исторический анализ ситуации, понимаемой как тотальность, и возвращение активного, субъекта в разработку социальной диалектики марксизма был конкретно-исторический анализ ситуации, понимаемой как тотальность, и возвращение активного, субъекта в социальную практику.</p> <p>Реконструирована одна из фундаментальных философских идей К. Маркса – концепция становления действительной целостности (тотальности) человека. Показано, что эта концепция Маркса фундируется в его учении о праксисе как родовой сущности человека. Реальная, действительная целостность человека представляет собой результат длительного конкретно-исторического становления, которое разворачивается от первоначальной синкретичности (в которой Я ещё не выделяется из родовой тотальности Мы) через отчуждение и разорванность человека к подлинной целостности человеческого бытия.</p> <p>Предпринята попытка историко-философской экспликации становления учения К. Маркса о родовой сущности человека (Gattungswesen des Menschen). В современном марксоведении господствует точка зрения, согласно которой Маркс понимает сущность человека только как «совокупность общественных отношений». Однако, в текстах Маркса имеется несколько определений. В «Капитале» Маркс различает инвариантную сущность (Praxis) и исторические модификации праксиса. Впервые в истории философии эксплицирована историческая последовательность того, каким образом развивались представления Маркса о родовой сущности человека.</p> <p>Рассматривается вопрос об актуальности изучения парадигмы М. Вебера, согласно которой процесс становления капитализма ставится в зависимость от протестантской этики, проводится различие между описываемым Вебером и Зомбартом «духом» капитализма и учениями религиозного или иного характера, которые являются идеологиями, «оправдывающими вовлеченность в капитализм». Такого рода идеологии описываются как посредники (медиумы). Обосновывается вывод о том, что такую же роль медиума в</p>
--	---

настоящее время играют другие учения религиозного, этического и иного толка. Протестантизм был только лишь первым из них.

Рассмотрены процессы экспансий государственных правительственных аппаратов в ключевые сегменты частных отношений. Данная активность интерпретируется как деструктивные практики, минимизирующие сферу индивидуальной автономии. Показано, что данные экспансии являются охранительной стратегией, направленной на достижение контроля над групповыми субъектами, способными к доминированию в частной сфере, и прямо способствуют сохранению институциональной автономии индивида, что является фундаментальной структурной предпосылкой современных обществ.

На примере мысленного эксперимента «Жук в коробке», представленного Л. Витгенштейном в «Философских исследованиях», анализируются некоторые особенности и аспекты объектности. Предлагается вариант буквальной интерпретации мысленного эксперимента «Жук в коробке». На материале данной интерпретации мысленного эксперимента «Жук в коробке» намечаются подходы к формулированию и решению следующих проблем: 1) природа частных объектов, 2) критерий тождества для частных объектов, 3) следствия принятия существования частных объектов для метафизики и некоторых частных наук.

Исследуется вопрос о едином и однозначном определении понятия реальности. Сравниваются различные подходы к определению понятия реальности и различные способы его конкретизации: реальность как сущее вообще, реальность как объективно существующее, реальность как вещественность, реальность как объектность, реальность как фундаментальность (нередуцируемость). Демонстрируется противоречивость указанных подходов. Выделяются смежные с понятием реальности категории, позволяющие частично конкретизировать его смысл.

Исследуется вопрос о возможности включения понятия невыразимости в концептуальную схему понятия приватности. Указанные понятия анализируются с точки зрения соотношения их объемов. Сравниваются два способа определения понятия невыразимости: 1) как свойство неязыковой сущности и 2) как характеристика языка, обладающего меньшей выразительной силой в сравнении с некоторым другим языком. Первый способ несостоятелен, поскольку приводит к парадоксу невыразимости. Второй способ демонстрирует, что понятия приватности и невыразимости являются несовместимыми. Делается вывод о невозможности включения понятия невыразимости в концептуальную схему понятия приватности.

	<p>Рассмотрена проблема усиления ограничений конституционных прав и свобод личности в России в целях обеспечения безопасности. Новизна: дискурс безопасности как часть неоконсервативной идеологии использует внешнеполитические и внутренние угрозы как повод для сворачивания демократических институтов и процедур. Значимость: снижается эффективность управления.</p> <p>Исследованы функции мифа о «настоящем мужчине» в официальном дискурсе, пропаганде, массовой культуре. Новизна: выделены этапы трансформации модели «настоящего мужчины» в постсоветской символической политике. Значимость: данная модель не соответствует тенденциям политической и социальной модернизации.</p> <p>Проанализированы употребление и функции понятия гражданственности в публичной сфере. Новизна: данное понятие представляет собой идеологическую конструкцию, риторическую стратегию власти, выражает политическую мораль правящего политического слоя. Значимость: постсоветская модель гражданственности консервирует архаические политические практики.</p> <p>Исследованы стратегии сектора юстиции как восходящего политического актора. Прослежены тенденции становления судебной отрасли как интегрированного комплекса, генерирующего обязательные государства решения, нормы и стандарты и трансформирующего природу политического процесса в целом. Выявлены механизмы воздействия на государства через внедрение норм, регуляций и ценностей внешнего генезиса; изменение баланса между государственными и надгосударственными системами; пересмотр распределения компетенций между органами государственной власти.</p> <p>С позиции теории тотальных институтов И. Гоффмана проанализированы практики неформальных наказаний в армейских коллективах. Установлены причины доминирования неформальных наказаний над формальными.</p> <p>Выявлена объективная роль леволиберального дискурса в контексте современного кризиса философских, моральных и идеологических оснований государства всеобщего благосостояния. Показывается, что в моральном и идеологическом плане социальное государство являет собой компромиссное сочетание локального этатистского и экономического утилитаризма и универсалистского либерально-социалистического гуманизма. Описывается оптимальный моральный баланс социального государства, который достигается в рамках этого «ограниченного универсализма». В силу разрушения данного баланса становится необходимостью поиск новых философских, моральных и идеологических оснований социальной политики.</p>
--	---

	<p>На основе изучения системы ценностей позднесоветского общества сделан вывод о том, что краху советского общества предшествовал нарастающий кризис высокой советской морали. Культурные коллективные практики, основанные на ограниченной этике добродетели, успешно функционировали на периферии позднесоветской морали. Растущее противоречие между ограниченными ценностями новых сословий/корпораций и необходимостью выработки универсальных ценностей для большого общества в настоящее время составляет ключевую проблему идеологической легитимации российского политического порядка.</p> <p>Проведено исследование опыта внедрения в образовательный процесс методик либерального образования. Охарактеризованы наиболее часто применяемые методики, приведены примеры заданий, составленных на их основе. Основу новизны исследования составляет анализ ограничений методик либерального образования и проблем, возникающих в ходе их внедрения в образовательный процесс, а также в процессе их эксплуатации.</p> <p>Изучен опыт внедрения в образовательный процесс методик либерального образования. Охарактеризованы наиболее часто применяемые методики, приведены примеры заданий, составленных на их основе. Основу новизны данной статьи составляет анализ ограничений методик либерального образования и проблем, возникающих в ходе их внедрения в образовательный процесс, а также в процессе их эксплуатации.</p> <p>На основе дискурс-анализа советских игровых кинофильмов 1950-1960-х гг. воссоздано толкование труда, латентно содержащееся в репрезентации образов домохозяек. Обращение к социальному, экономическому и культурному контекстам того периода (гендерной политике государства, сложившимся гендерным контрактам, востребованным моделям семьи, борьбе с туеядцами и др.) позволяет объяснить неравную востребованность образа домохозяйки в кинематографе двух десятилетий и неодинаковую меру терпимости к положению домохозяйки.</p> <p>На базе анализа архивных документов и мониторинга периодической печати 1920-1980-х годов г. Свердловска выделены и типологизированы направления и формы работы с населением, в ходе которой возникали, корректировались и отрабатывались технологии, методы, инструменты конструирования гражданственности. Выявлена динамика форм работы с населением, зависящая от текущего внутривнутриполитического момента. Обнаружен ряд ограничений административного, финансового и кадрового характера при реализации планов по работе с населением, ставящих под вопрос эффективность последних.</p>
--	---

	<p>Разработана и апробирована методика корпусного исследования социально-политических данных, ориентированного на выявление ценностной и идентичностной динамики. Проведён пилотный сбор материала, протестирована корпусная методика (частотный анализ и методы дистрибутивной семантики), откорректирована методика и уточнён выбор площадок-источников.</p> <p>В рамках направлений развития в РФ технологии искусственного интеллекта (Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года) исследованы подходы к формированию содержания концепта «этика искусственного интеллекта», реализованные в основных международных документах ЮНЕСКО, Еврокомиссии, международных учреждений по технической стандартизации в этой сфере.</p> <p>На основе подходов медиаархеологии, топологической рефлексии и философской футурологии выработан новый философский метод, который можно обозначить как имажинативный глокализм. Он может применяться как инструмент для переоценки глобалистических универсалий, оценивания воображаемых сценариев будущего, а также заставляет уйти от стереотипизации образов медиарельности и выделять в них (г)локализмы, культурные слои и режимы медиаинтенциональности. Данный метод апробирован на проблеме «топоса киборга» в контексте европейской и азиатской культуры.</p> <p>С точки зрения современной философии науки была проработана «проблема наблюдателя» в современной квантовой механике и физике. Показана принципиальная возможность описать онтологический статус «квантово-механического наблюдателя» в контексте исследовательской практики современной науки.</p> <p>Была исследована информация как важнейшее понятие современности. Выделены сущностные черты информации с позиции онто-гloseологической локализации оснований информации не в качестве одной из категорий в ряду других, но как современного способа видения мира.</p> <p>Проанализированы экзистенциальные основания феномена социальной ответственности. В целях определения специфики социальной ответственности коллективных акторов выделены такие критерии, как внутреннее единение группы, организуемой вокруг разделяемой всеми участниками цели «общего дела», и стремление к полноте ради Другого – исполнению каждого члена коллектива и не-ущемлению бытия «внешних» других.</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 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>Полученные теоретические выводы и практические предложения, содержащиеся в опубликованных работах, имеют важное значение для развития доктрины земельного и аграрного права, могут быть использованы при проведении дальнейших научных исследований, в процессе совершенствования законодательства, в правоприменительной практике и учебном процессе.</p> <p>Определены правовые подходы реализации социально-трудовых прав граждан в условиях новой промышленной революции и цифровизации экономики, в соответствии национальными целями и стратегическими задачами на период до 2024 г. (Указ Президента России от 7 мая 2018 г. № 204).</p> <p>Обоснованы процессы прогрессивного дифференцирования и специализации международного публичного и частного права, в т.ч. их составляющих – международного договорного обязательственного права, международного деликтного права, международного семейного права, международного арбитражного права, и других.</p> <p>Выдвинуты предложения теоретического и практического плана, направленные на формирование теоретической концепции регулирования финансового рынка, а также на дальнейшее совершенствование финансового законодательства в целях выявления в нем пробелов и коллизий в процессе реализации национальных целей и задач.</p> <p>По результатам исследования выявлена актуальная проблематика предпринимательского и корпоративного права, изложены предложения по совершенствованию законодательства, сформулированы выводы по вопросам социального предпринимательства, правосубъектности, предпринимательских обязательств, интеллектуальной собственности. Обосновано влияние цифровизации и пандемии на правовой режим предпринимательской деятельности.</p> <p>Разработаны практические рекомендации по совершенствованию гражданского, семейного, гражданского и арбитражного процессуального законодательства, которые могут быть использованы при подготовке проектов законов и иных правовых актов; при рассмотрении дел в судах общей юрисдикции и арбитражных судах.</p>
---	--

	<p>Обоснована необходимость развития и совершенствования правового регулирования использования природных ресурсов и охраны окружающей природной среды применительно к аграрной сфере, в том числе посредством экологизации аграрного законодательства. Исследованы правовые проблемы адаптации общества к изменениям климата в связи с потребностями предупреждения стихийных бедствий.</p> <p>Выявлены теоретические основания и закономерности трансформации институтов публичной власти в рамках универсальных процессов глобализации и цифровизации (в том числе развитие транснациональной коммуникации и распространение стандартов надлежащей практики), особенности функционирования институтов публичной власти в условиях современного инновационного развития и многоуровневого правления.</p> <p>В рамках исследования определены направления совершенствования структуры, функций и качества деятельности органов исполнительной власти, совершенствования форм, методов и инструментов управленческой деятельности в системе публичного управления, а также совершенствования форм и методов административно-правового регулирования экономикой.</p> <p>На основе анализа модели российского конституционализма, определены особенности, противоречия и традиции политико-правового развития России, особенности на современном этапе, обобщение опыта конституционного реформирования является необходимой основой для правового прогнозирования конституционно-правового развития Российской Федерации и совершенствования российского законодательства.</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>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 в современных условиях.</p> <p>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</p>
--	--

	<p>публичной власти и частными корпоративными интересами. Предложены пути юридического прогнозирования последствий принятия правовых актов с точки зрения воздействия на общественные и экономические процессы.</p> <p>Теоретические выводы и практические предложения, сформулированные в исследовании могут быть использованы при выработке отраслевых концепций правовой политики; осуществлении правового планирования и прогнозирования; совершенствовании российского законодательства с целью защиты национальных интересов и недопущения или минимизации негативных последствий участия России в процессах мировой и региональной интеграции.</p> <p>В результате обзорного сравнительно-правового исследования основных зарубежных подходов правового регулирования использования цифровых технологий, в том числе искусственного интеллекта (киберфизических систем) предложено создание типовых правил использования технологий искусственного интеллекта в органах государственной власти и органов местного самоуправления, а также в подведомственных им организациях. В правилах можно закрепить этические принципы и нормы на основе положений актов международных организаций и рекомендаций профессионального экспертного сообщества.</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 уголовного права как нового раздела социологии права для изучения характера социальных отклонений и патологий в обществах современного этапа.</p> <p>Исследованы вопросы правового обеспечения устойчивого социально-экономического развития и сбалансированного экономического роста на национальном и мировом уровне, совершенствования правового механизма развития отечественной экономики в области обеспечения обороны и безопасности государства. Особое внимание уделено вопросам правового регулирования отношений по наращиванию конкурентоспособности национальных производителей.</p> <p style="text-align: right;">ИГП РАН</p>
--	---

Проанализирован процесс конституционализации международного права и дана оценка его потенциала для построения международного конституционного права. Рассмотрены три важных аспекта конституционализации международного права: общие ценности международного сообщества, правотворческий процесс на глобальном уровне и международное сообщество как субъект международного права. Сделан вывод о преждевременности выделения конституционного международного права в самостоятельную структуру из-за фрагментации процесса конституционализации международного права.

Исследована категория «народ как источник власти». Сделан вывод, что в конституционном праве он используется по крайней мере в двух различных значениях – как источник власти и как субъект конституционных прав. Показана неустранимость этой двойственности и обоснован тезис о том, что понятие народа как источника власти является одним из предельных понятий конституционного права и поэтому не может быть определено в его рамках. Такие понятия и категории, принадлежащие к более высокому уровню абстрагирования, являются метакатегориями или предельными понятиями конституционно-правовой науки. Категория «народ как источник власти» является одной из них.

Изучены варианты использования в Российской Федерации программ примирения потерпевших и преступников в современном российском уголовном процессе. Сделан вывод о том, что будучи одним из элементов системы восстановительного правосудия, программы примирения, обладают существенным потенциалом, эффективностью и могут быть успешно применены как достойная альтернатива классическому уголовному преследованию по различным категориям преступлений. Разработан четырехуровневый алгоритм реализации сконструированной им примирительной программы, базирующейся на практике кругов правосудия.

Разрешена имевшая место юридическая проблема, связанная с сохраняющейся в тексте уголовного законодательства неопределенность словосочетания «неправомерный доступ», содержащегося в диспозиции статьи 272 УК РФ, которая порождает неоднозначность в его трактовках и, как следствие, проблемы и трудности в квалификации этого преступного деяния на практике. Выработаны предложения по совершенствованию законодательства, направленные на достижение общего и единообразного подхода к пониманию данной юридической категории, что способствовало бы унификации и упорядочению судебно-прокурорской практики.

	<p>Федерации и классических максим римских юристов II-III веков. Показана преемственность современных этических норм профессионального судейского цеха с морально-юридическими формулами почти двухтысячелетней давности. Определены ориентиры дальнейшего совершенствования и обновления Кодекса судейской этики в плане антикоррупционных усилий через актуализацию и переосмысление древних латинских максим.</p> <p>Проведен юридический анализ одного из составов правонарушений в сфере антимонопольного регулирования - антиконкурентных согласованных действий. Показана имевшая место изменчивость позиций правоприменительных органов и теоретических представлений о данном правонарушении, сложности в разграничении его с другим составом правонарушения – антиконкурентными соглашениями, что не способствует определенности правоприменения. В результате доработаны имеющиеся и сформулированы собственные предложения по разграничению данных составов, что позволит избежать возможного произвольного вменения того или иного правонарушения.</p> <p>Изучено и проанализировано антимонопольное законодательство, связанное с регулированием процедуры торгов. Обращено внимание на различные практические проблемы, складывающиеся в процессе его применения, сформулированы авторские рекомендации по развитию данного законодательства и практики его применения, направленные на повышение эффективности процедуры торгов, такие, как установление запрета участия в торгах по размещению заказов для государственных нужд аффилированных лиц, отказ от судебной практики, исходящей из невозможности судебного вмешательства в оценку работы конкурсной комиссии и ряд других.</p> <p>Произведена всесторонняя юридическая и криминологическая оценка процесса предупреждения коррупции в Российской Федерации. Обоснован вывод в возможности снижения коррупции до социально приемлемого уровня, выделены факторы, воспроизводящие и укрепляющие коррупционные отношения, а также обстоятельства, затрудняющие эффективное противодействие коррупции со стороны общества и государства. Сформулировано предложение о создании масштабной стратегии борьбы с коррупцией с выделением ключевых направлений этой стратегии и наиболее перспективных мер по минимизации коррупционной угрозы в России.</p> <p>Произведен анализ современных проблем отечественной уголовной политики в области назначения и исполнения уголовных наказаний, на основании которого предложены пути и направления дальнейшего перспективного развития института уголовного наказания</p>
--	--

в нашей стране. Разработаны новые, оригинальные и научно обоснованные подходы, направленных на гуманизацию и либерализацию российского уголовного и уголовно-исполнительного законодательства, а равно существующей правоприменительной практики в уголовно-исполнительной сфере, непосредственно затрагивающей законные интересы, права и свободы человека и гражданина.

Исследованы имеющиеся подходы к феномену суицида, а также проблемы и трудности в профилактике самоубийств. Осуществлен обзор разработок, имеющихся в этой междисциплинарной науке, в сфере профилактики суицида. Описан синдром стигматизации личности суицидента, проанализированы научные концепции, объясняющие причины суицида. Сделано предложение о формировании в России эффективно действующей системы предупреждения суицида, а также выделены новые методы, направленные на совершенствование деятельности по предупреждению суицидального поведения.

Выявлены и описаны альтернативные изоляции от общества меры по отношению к преступникам в условиях кризиса современной традиционной системы уголовного наказания, отличающейся превалированием репрессивных форм, связанных с лишением свободы. Всесторонне проанализированы такие уже используемые в юридической практике меры, как принудительные работы, штраф и судебный штраф. Сделаны обоснованные и аргументированные выводы об их преимуществах над доминирующими в наши дни в Российской Федерации формами уголовной репрессии и институтом условного осуждения.

Доработана и развита оригинальная концепция гражданско-правового договорного регулирования, базирующаяся на понимании договора как регулятивного правового акта. Разработаны узловые аспекты теории договорного регулирования – нового перспективного методологически значимого направления развития гражданско-правовой науки. Раскрыты понятие, предмет, механизм и свобода договорного регулирования. Предложена развернутая классификация условий гражданско-правового договора по объему свободы сторон в их определении. Впервые в цивилистике сформулированы базовые положения многоуровневой классификации гражданско-правовых договоров по их правовому режиму.

Проанализирован глубинный конфликт между конституционализмом и демократией, выражающийся в недоверии конституционализма к народовластию. Показан элитарный характер современного представительного демократического правления, ставящий под сомнение ценности демократии. В то же время обращено внимание на два основных тренда, определяющих перспективы демократии в современном конституционализме: усилия правительств по обеспечению правовых основ открытости власти; создание и закрепление

	<p>механизмов эффективного гражданского участия в осуществлении публичной власти на основе рационального коммуникативного дискурса.</p> <p>Исследовано содержание современного кризиса согласительных политических систем и вызванного им роста популизма. Показано, что кризис согласительных политических систем определяется следующими факторами: элитарным характером современной демократии; утратой традиционными политическими партиями функции представительства интересов; трансформацией социальной структуры общества, в частности появлением социальных групп с незащищенными правами. Эти процессы связаны с доминированием в последние десятилетия такого типа рациональности, как неолиберализм. Неолиберальная политика способствовала разрушению основ либеральной демократии и формированию популистского сценария защиты прав граждан. Охарактеризованы основные контуры этого сценария: анти-элитарность, этнический национализм и политический эгоцентризм. Обосновано положение, в соответствии с которым недостатком такой стратегии является смещение акцента с универсальной концепции защиты прав человека на партикуляристскую концепцию защиты прав “народа”; ограничение прав социальных групп, не охваченных понятием “народ”; демократический экстремизм и авторитаризм. Показано, что в связи с ростом популистской угрозы, необходимо найти пути согласования интересов всех социальных групп современного общества.</p> <p>В ходе исследований логико-философских аспектов права, конструировании и изучении дискретных математических моделей естественного права как системы неизменных универсальных ценностей логически (дедуктивно) доказана в логически формализованной аксиоматической теории Сигма теорема, согласно которой, при условии, что знание является априорным, возможен логический вывод суждений о ценности и обязательности из суждений о бытии, а также логический вывод суждений о бытии из суждений о ценности и обязательности. Данный научный результат лишает господствующую парадигму в философских основаниях права монопольного положения, открывая новые возможности для развития теории.</p> <p>Китайско-российское всестороннее партнерство рассмотрено как база научно-технического сотрудничества России и Китая. Проанализировано китайско-российское сотрудничество в системе высшего образования и в реальном секторе. Особое внимание уделяется новым формам китайско-российского сотрудничества в системе академий наук. Сделан вывод о том, что будущее российско-китайского сотрудничества - в развитии мегаколлаборационных проектов, способных объединить ресурсы, в том числе</p>
--	---

	<p>человеческие, и новые формы сотрудничества для решения значимых исследовательских проблем и обеспечения привлекательности для инвесторов и реализации найденных решений в промышленном производстве.</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>Выявлены и проанализированы глобальные социетальные тренды современной социальной реальности; определены новые угрозы национальной безопасности; дан анализ и оценка государственной экономической политики и политики идентичности; исследована специфика информационного воздействия на сознание общества в пост-пандемических условиях; выявлены направления цифровых трансформаций в профессионально-трудовой сфере жизни общества; определены ключевые черты современной государственной управленческой культуры.</p> <p>В исследовании системно определяется ряд модельных конструкций процесса воспроизводства трудовых ресурсов современной России. На основе проведённого эмпирического анализа доказано существование ряда устойчивых тенденций, что методологически обосновано и при дальнейшем изучении позволит превентивно выявлять провалы рынка труда и применять более эффективные инструменты его государственного и общественного регулирования с целью повышения качества рабочей силы и наращивания человеческого потенциала страны.</p> <p>Выявлено, что пространственное развитие территорий России находится в прямой зависимости от инфраструктурной связанности, состояния и перспектив развития транспортных систем, демографических и миграционных процессов. Предложена новая территориальная структура транспортных коммуникаций. Доказано, что для обеспечения устойчивого развития территорий Российской Федерации необходима реновация автомобильных трасс, модернизация сети аэропортов, опора на новую сеть ж/дорог.</p> <p>ФНИСЦ РАН</p>
178. Разработка концепции социологии знания	<p>Проанализированы важные фрагменты и этапы истории социального/социологического знания с XI в. и до 1990-х гг. Получила подтверждение идея, выдвинутая участниками проекта, о внутреннем единстве отечественного социального/социологического знания, несмотря на его феноменально дискретный характер и качественное своеобразие его этапов. Выявлены и проанализированы латентные конститутивные свойства знания — прежде всего ментально-интеллектуальные и политико-идеологические, — передача которых с течением времени сохранялась, что свидетельствует</p>

	<p>о преемственности различных этапов истории отечественного социального/социологического знания.</p> <p>Проведен историко-социологический анализ влияния представленной в работах М. Ветгеймера и В. Кёлера концепции ценности как востребованности объекта в контексте целостной ситуации на развитие Т. Парсонсом социологической теории институтов. Осуществлен анализ соотношения морали, религии и сакрального в теории Эмиля Дюркгейма. Проанализированы перспективы концептуальной интеграции новой социологии морали и исследований профессиональной, организационной и бизнес-этики. На основе архивных источников выполнено исследование политической морали в среде лидеров советского общества 1950-60-х гг.</p> <p>Выявлены социальные проблемы, связанные с расширением практик скрытой эксплуатации труда пользователей цифровых платформ. Доказано, цифровая трансформация науки сопровождается становлением новой стратегии легитимации знаний – «цифровой легитимацией», двойственным отношением общества к технологическому прогрессу, развитием механизмов цифрового отчуждения научных результатов, что содержит риски социальных и экономических потерь.</p> <p style="text-align: right;">ФНИСЦ РАН</p>
<p>179. Социальные перемены в пореформенной России: трансформация социальной структуры, динамика массового сознания и социально-политических процессов</p>	<p>Определены и исследованы характеристики субъектов социальных трансформаций в трех измерениях: эмоциональном, ценностно-нормативном и поведенческом. Выявлены: важность эмоциональной составляющей в балансе разных форм доверия; возможности применения исследований эмоциональных состояний субъектов в социальном контексте (городское пространство); социальные факторы различий субъектов по ценностно-нормативным ориентациям; разные стадии поведенческих готовности субъектов к коллективному участию в конфликтных ситуациях.</p> <p>На основании комплексного социологического исследования 2018-2020 гг. Центра социологии образования, науки и культуры Института социологии ФНИСЦ РАН и Центра социального прогнозирования и маркетинга, выявлено, что в России необходимо уделить особое внимание кадровому потенциалу, особенно наиболее перспективных отраслей промышленности. Изучены недостатки взаимодействия науки, образования и бизнеса, среди которых наиболее острыми являются недостаточное финансирование их взаимодействия и отсутствие нормативных документов, регулирующих это взаимодействие. Раскрыты с точки зрения взаимодействия наиболее перспективные области науки и бизнеса.</p>

	<p>Разработаны методологические вопросы исследования современной российской специфики профессиональных ориентаций и социальной мобильности в связи с образованием, возможностей и рисков цифровизации образования. Выявлены особенности социального поведения молодежи в сфере высшего образования и на рынке труда. Получены новые данные о спросе на среднее профессиональное образование. Определены требования к условиям формирования социальных ориентаций на дошкольном и школьном этапах образования.</p> <p>Исследованы разные аспекты реакции современного российского общества на внутренние и внешние вызовы. Сделаны выводы о новых особенностях развития предпринимательской активности, миграционного поведения, динамики профессиональной структуры, монетарного неравенства, требований «национализации элит» и др. Показано сложное сочетание долгосрочных (связанных с постсоветской институциональной трансформацией) и краткосрочных (связанных с ковид-кризисом) факторов.</p> <p>В работе были проанализированы различные аспекты модернизации социальной структуры российского общества. В результате анализа социологических и статистических данных выявлены и изучены новые социально-профессиональные группы, связанные с инновационной экономикой, а также действующие самозанятые; выявлены и описаны направления субъективной мобильности, рассмотрена роль самосохранительного поведения в структурных процессах. Одним из итогов внедрения результатов НИР явилась разработка и принятие правительством региона индивидуального плана социально-экономического развития Тувы до 2024 г.</p> <p>Проанализированы актуальные тенденции адаптационных процессов в российском обществе и выявлены факторы, детерминирующие успешность адаптации различных групп населения: степень реализации жизненных целей, одиночество, правовые представления и политическая самоидентификация россиян; здоровье рабочих; смысловые барьеры в информационной среде молодежи. Разработана и апробирована методология изучения факторов выбора стратегии адаптации к институциональным и личностным рискам. Изменения во взаимодействии родителей со взрослыми детьми и моделях алкогольного и наркопотребления обоснованы как адаптивные стратегии к меняющейся реальности.</p> <p>Анализируются направления и процессы гражданской, культурной, социальной интеграции в условиях российского многонационального общества. На основе данных всероссийских опросов и региональных этносоциологических исследований анализируется динамика общероссийской идентичности, ее социокультурные основания, межэтнические отношения как потенциал консолидации. Анализируются языковые аспекты</p>
--	---

	<p>межнациональных отношений, дискурс региональной власти и социальные практики, обеспечивающие интеграцию мигрантов. Сформулированы проблемы, требующие внимания управленческих структур.</p> <p>НИР нацелена на анализ проблем и реалий миграционной политики с целью повышения ее эффективности путем исследования миграционной ситуации, процессов адаптации и интеграции мигрантов и обусловленных ими социально-экономических, политических и социально-культурных вызовов. Методология НИР ориентирована на решение не только фундаментальных научных проблем, но и практических задач по улучшению взаимодействия органов государственной власти, местного самоуправления, институтов гражданского общества, принимающего населения и мигрантов, оценки и выработки позитивных практик адаптации и интеграции мигрантов, консолидации местных сообществ.</p> <p>Исследование показало, что сложившиеся структуры господства препятствуют процессам конституирования политического пространства, связанным с правовой институционализацией политических отношений. Отношения господства деформируют моральный порядок, трудовую этику и гражданские качества индивидов (ответственность, уважение к закону, моральные нормы), блокируют разработку социально-ориентированных и граждански-контролируемых проектов модернизации, нацеленных на решение жизненных проблем граждан и страны. Также показаны направления, в которых возможно возникновение перспективных практик преодоления отношений господства, в частности, в области политико-правового противостояния гендерному неравенству и дискриминации, реализации прав, норм и регуляции отношений в сфере труда.</p> <p>Было продолжено изучение развития как реальности и как концепта в России, а также иностранных социально-политических феноменов и глобальных трендов, актуальных для российских трансформаций. План полевых исследований был скорректирован в связи с пандемией COVID-19. Проанализированы теоретико-методологические проблемы изучения развития. Обнаружен ряд изменений ранее выявленных тенденций развития. Показана острая необходимость учёта ценностных противоречий и сохранения социокультурного разнообразия российских регионов при разработке любых планов развития.</p> <p>Исследовательский проект нацелен на выявление специфики и особенностей динамики социально-политических отношений под воздействием цифровой сетевизации. Рассмотрены теоретические и нормативно-ценностные аспекты развития сетевого общества, его основные тренды и практики в России и за рубежом с учетом политической размерности</p>
--	---

	<p>социальных процессов. Проанализированы особенности трансформации государственного управления с выделением цифровизации как важного приоритета экономического развития. Определены возможные риски, вызовы и угрозы в условиях перехода социума к сетевой модели организации.</p> <p>На основе эмпирических оценок работы звеньев властно-управленческой вертикали сформулирована проблема отношений органов власти и населения в регионах. Выявлена степень поддержки и оппозиционности населения органам власти и управления. Дана оценка проявлений субъектности населения в процессах его взаимодействия с практикой работы органов власти и управления. Перспективным направлением определено совершенствование социального механизма целеполагания социокультурной модернизации, реформирование системы управления на основе экспериментального проектирования социальной обратной связи между властью и населением в регионах при реализации «прорывных проектов» и изменения Конституции РФ.</p> <p>Выявлены противоречия в определении нуклеарной семьи и установлена многоплановая трансформация семьи с полной брачной парой и несовершеннолетними детьми. Подтверждена значимость эмоциональной сферы и личной ответственности как основы стабильности семьи и межпоколенных отношений. Сделан вывод о сходстве межпоколенных отношений в городских и сельских неполных семьях, и кардинальных отличиях в полных и неполных семьях. Исследованы изменения отношений в семье, вызванные пандемией COVID-19.</p> <p>Выявлено снижение проницаемости каналов вертикальной мобильности, усиление эндогенности и высокий инфра-ресурсный потенциал региональных политических элит. Определены характеристики директивного дискурса административной власти Санкт-Петербурга в начальный период эпидемии COVID-19: структурная неполнота, рассогласованность рекомендаций и требований, установка на непрямую коммуникацию и имплицитность дискурса. Установлено, что «мусорные» протестные движения перешли к активному участию в политических процессах и высокой электоральной активности.</p> <p>Разработана концептуальная модель процесса социального структурирования городского пространства. Выявлено, что отсутствие баланса взаимодействия на уровне анклавных форм поселения способствует формированию самоорганизации резидентов. Определены характеристики «реляционных полей» конфигураций взаимодействия профессиональных активистских групп в сфере улучшения качества городской среды. Установлено, что потоковые структуры обуславливают географическую поляризацию</p>
--	--

	<p>между мегаполисами и провинцией. Определены тенденции изменения параметров повседневной жизни городского населения в контексте пандемии COVID-19.</p> <p>Установлено, что расширение статусных неравенств с возрастом наблюдается в странах со слабым социальным государством, тогда как в наиболее развитых странах государственная защита предотвращает усугубление структурных различий в здоровье. Сопоставление статистики по доступности медицинских услуг в странах Европы показало, что в России сравнительно низкие показатели населения с «катастрофическими расходами» или тратами на здоровье объясняются не финансовой защищенностью уязвимых слоев, а отказом домохозяйств от медицинской помощи.</p> <p style="text-align: center;">ФНИСЦ РАН</p> <p>Определено, что за последнее десятилетие произошло значительное сближение социологических оценок жителей моногородов и городов с диверсифицированной экономикой в одном из регионов Арктической зоны РФ – Мурманской области по важным вопросам организации жизнедеятельности, что может свидетельствовать об успешности проводимой политики по улучшению социально-экономической ситуации в монопрофильных территориальных образованиях АЗРФ, большая часть которых находится в Мурманской области</p> <p style="text-align: center;">ИЭП КНЦ РАН</p> <p>Показано, что после значительного улучшения демографической ситуации с 2006 г., в последние годы в демографических процессах Сибири сформировались негативные тенденции за счет снижения рождаемости во всех ее регионах. Важнейшей компонентой уменьшения числа родившихся стало сокращение численности женщин репродуктивного возраста (опережающими по сравнению с Россией в целом темпами, особенно на селе) и старение их возрастной структуры. Продолжается миграционный отток населения. Данные обстоятельства негативно влияют на демографический и трудовой потенциал, а также перспективы социально-экономического развития Сибири.</p> <p>На материалах анкетного опроса экономически активного населения в возрасте 16-45 лет «Человеческий потенциал и социальное самочувствие населения» были получены данные об уровне и структуре социального самочувствия населения сибирской провинции на примере Новосибирской области и была выявлена удовлетворенность населения разными сторонами жизни, что также характеризует меру привлекательности территории. Наиболее</p>
--	---

высокий уровень удовлетворенности жизнью опрошенные жители отмечали в семье, в отношениях с близкими и друзьями.

Пространственная мобильность населения и ее дифференциация как индикатор социально-экономической ситуации в территориальных образованиях разных типов проанализирована на данных репрезентативных опросов жителей Новосибирской области, проведенных ИЭОПП СО РАН совместно с НГУ и ЦМИ «Инфоскан» в 2018-2019 гг. Выявлено, что объемные характеристики пространственной мобильности достаточно устойчивы. Чаще всего повседневные поездки совершают жители областного центра, с меньшей интенсивностью мобильны жители других городских округов (Бердск, Искитим, Кольцово, Обь), для жителей остальных населенных пунктов характерны редкие, эпизодические, чем регулярные поездки. Существует заметная дифференциация в использовании цифровых технологий мобильными в зависимости от типа места проживания.

ИЭОПП СО РАН

Анализ практик регулирования процессов социокультурной трансформации в регионах Сибири и Дальнего Востока страны позволил выявить ограниченность конструктивистского подхода, недостаточно учитывающего субъектность этнических и локальных сообществ, традиционно используемого как в научных исследованиях, так и при разработке федеральных и локальных нормативных актов. Предложена теоретическая модель социокультурно-ориентированной этнополитики, способствующей решению дилеммы «этнонация – гражданская нация», а также обоснован социально-качественный подход, позволивший концептуализировать и выявить взаимосвязь социальных и экономических процессов на коллективном и индивидуальном уровнях.

Показано особое место интеллектуала в модернизирующихся локальных сообществах, определяемое как наличными социально-экономическими факторами, так и сложной по генезису традицией, включающей элементы архаичности и советского модерна. В современном высшем образовании (как на российском, так и глобальном уровне) констатируется сужение пространства внутриуниверситетской демократии и сокращение влияния преподавательского сообщества на жизнь вуза; предложены варианты исправления данной ситуации. Принципы добросовестности и разумности в корпоративных правоотношениях утверждены в качестве необходимого условия, конституирующего нормальное состояние гражданских правоотношений. Определены правовая природа,

	<p>критерии, предпосылки злоупотребления правом на управление корпорацией, предложены меры по его предотвращению.</p> <p style="text-align: center;">ИФПР СО РАН</p>
180. Разработка общей концепции и основных направлений развития психологической науки	<p>Модельные исследования обосновывают рассмотрение активности клетки как способа усиления своей энергетики и биосинтеза, основанную на механизме самодетерминации, и позволяют рассмотреть активность нейрона и мозга в целом как основополагающую для целенаправленного поведения. В экспериментах по изучению ментальной реактивации индивидуального опыта действий, показано, что соответствие в том, какой конечностью выполняется действие, совершаемое человеком, и действие, описанное при этом на экране, замедляет оценку конкретных действий и ускоряет оценку абстрактных действий, описанных соответствующим глаголом движения. В экспериментах по выявлению специфики системной организации поведения индивидов были найдены психофизиологические различия, связанные с амплитудными характеристиками компонента Р300 при решении участниками экспериментов задач разного типа.</p> <p>Выявлены социально-психологические факторы позитивного отношения личности к биомедицинским технологиям, связанные с образом мира. Выполнен анализ экономико-психологической зрелости личности в условиях кризиса. Показано, что зрелая в экономико-психологическом плане личность характеризуется выраженной направленностью на экономическую самостоятельность. Обнаружена связь между социальными представлениями о брачном партнере и семье, результаты исследования показывают, что ядро социальных представлений о брачном партнере и периферия, близкая к ядру, являются довольно устойчивыми и незначительно изменяются от поколения к поколению и не поддаются изменениям под воздействием культурного контекста.</p> <p>Показано при исследовании роли ценностных ориентаций в саморазвитии личности, что саморазвитие многофакторный процесс, когда случайный выбор может привести личность не к совершенствованию, а к регрессу. Отмечается, что в настоящее время у многих молодых людей, обнаруживается тенденция к такому «деградирующему саморазвитию». Рассмотрен опыт сельской/загородной жизни личности как ресурс совладания с трудными жизненными обстоятельствами. Переживание пандемии и самоизоляции – критическая ситуация, которая дает основания исследовать значимость этого ресурса для современных жителей мегаполиса. Реализован анализ представлений о</p>

	<p>социальных функциях денег у респондентов, характеризующихся разными социальными представлениями о материальном благосостоянии.</p> <p>В исследованиях 2020 г. продолжено изучение психологических последствий террористической угрозы; появилась новая и актуальная тема «вирусной угрозы». Определено, что негативные эмоциональные состояния, переживание тревоги и депрессии и др. связаны с базовыми темпераментальными и личностными особенностями не прямо, а опосредовано. Существенную роль в усилении этой связи играют стратегии регуляции эмоций, т. е. механизмы, реализуемые субъектом. Показано, что социальная поддержка выступает для субъекта не только ресурсом совладания с трудностями, но и источником развития своего личностного потенциала, стимулом для осознания собственных проблем и возможностей.</p> <p>Получены новые данные об организации дискурса в различных условиях коммуникации и социальных контекстах, а также новых видах дискурсивной практики, получающих распространение в обществе. Раскрыты особенности интенциональной базы дискурса, его коммуникативная структура, используемые приемы и тактики воздействия, влияние социально-демографических и индивидуально-психологических характеристик. Работы имеют научно-практический аспект, связанный с актуальными проблемами эффективности информационно-психологических кампаний по изменению представлений и поведения людей в ситуации пандемии COVID-19, разработкой методических подходов для задач автоматической обработки больших массивов текстов.</p> <p>Одним из важнейших направлений историко-психологических исследований выступает анализ психологического наследия советских психологов, в частности, ученых Института психологии РАН, история формирования научных школ института. В этой связи, изучение научного творчества, особенностей личности К.К. Платонова, Я.А. Пономарева, Б.Ф. Ломова, А.А. Митькина, изучение результатов разработки этими учеными важнейших отраслей психологии, внесение в научный оборот новых данных об организации и начале функционирования Института психологии АН СССР (1972-1975 гг.) помогает поддерживать высокий уровень методологических и теоретических разработок в области психологии, решать задачу усиления ориентации научно-исследовательских работ на изучение актуальных и социально-значимых проблем.</p> <p>Определены виды и особенности менталитетов работника; обоснованы основные требования к психологическому проектированию; показана связь регуляторной функции профессионального менталитета и профессиональной успешности субъекта труда; выделены компоненты профессионального менталитета, выступающие регуляторами</p>
--	---

	<p>активности в межличностном взаимодействии, эффективности и результативности субъекта труда; исследованы возможности использования существующих концептуальных представлений о целостности для определения теоретического основания гуманистически ориентированной методологии разработки объектов высоких технологий; проведено исследование жизнеспособности как сущностного элемента профессионального менталитета; продемонстрирована решающая роль культуры безопасности в формировании менталитета безопасности.</p> <p>Разработана диагностическая процедура позволяющая выявить представления о стрессовых ситуациях и диапазон стратегий достижения адаптивных результатов в конкретной этнокультурной группе. Доказано, что дифференцированность ментального опыта преодоления стрессовых ситуаций соотносится с выбором субъектных стратегий совладания и их согласованным взаимодействием; недостаточная дифференциация признаков в ментальных репрезентациях стресса способствует выбору внесубъектных стратегий и демонстрации несогласованного совладания. Обоснована возможность изучения дифференциации и интеграции разных типов способностей в рамках анализа многомерности традиционных показателей психометрического интеллекта и психометрической креативности.</p> <p>Осуществлен анализ исследовательских парадигм, мозговых механизмов и моделей принятия решения. Выявлена связь когнитивно-стилевых показателей с физическими и семантическими свойствами эталона в процессе его хранения в долговременной памяти. Разработаны сценарии фрустрирующих ситуаций межэтнического взаимодействия и первичная форма теста «Межэтнической коммуникации». Показано, что переживание неопределённости при пандемии COVID-19 объясняют такие факторы как эмоциональный интеллект, саморегуляция, самочувствие и настроение, рефлексия и контроль. Показано, что высокая ориентированность на социальное сравнение снижает субъективное качество жизни.</p> <p>Разработана модификация методики измерения глубины переработки информации вербальной информации, эмпирически подтверждены ее содержательные свойства. Впервые предложена классификация этических конфликтов и действий, направленных на развитие моральной сензитивности у детей и взрослых, а также верифицированы стратегии медиации родителями видеоигр у детей в зависимости от структуры семьи. Разработана онлайн методика преднастройки на осознанность («mindfulness»), получены эмпирические подтверждения эффективности ее воздействия на успешность решения дивергентных задач.</p>
--	--

	<p>Эмпирически выявлена динамика эмоций и метакогнитивных чувств решателя в процессе инсайтного решения.</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>Разработана категория «этнополитическая безопасность» для анализа безопасности этнополитического пространства Северо-Кавказского региона с применением исследовательских возможностей институционального, системного, подходов, принципа междисциплинарности. Дано авторское определение «этнополитической безопасности», сформулированы рекомендации, направленные на повышение эффективности этнополитической безопасности в условиях современных модернизационных вызовов и угроз.</p> <p>РЦЭИ ДНЦ РАН</p>
182. Процессы реформирования в современной России: социально-культурные и этнополитические аспекты	<p>Осуществлен анализ качественного состояния российской гражданской идентичности в массовом сознании жителей Республики Дагестан; описаны факторы, укрепляющие гражданскую идентичность и факторы ее ослабляющие; проанализировано соотношение гражданской идентичности с этнической и религиозной идентичностью жителей Республики Дагестан. Результаты исследования должны способствовать повышению консолидирующего потенциала академического и вузовского сообщества, властных структур, региональной общественности и институтов гражданского общества на пути укрепления российской гражданской идентичности в массовом сознании жителей северокавказских республик.</p> <p>РЦЭИ ДНЦ РАН</p>
183. Политические трансформации в России	<p>На Северном Кавказе завершился этнополитический кризис, однако отсутствие устойчивых результатов экономической реконструкции за 10 лет существования СКФО не позволяет продлить умеренный сценарий на среднесрочную перспективу. С 2019 г. намечилось замедление положительных трендов в экономике, усугубившееся в 2020 г. Важно вернуться к пониманию Северного Кавказа как региона, требующего приоритетного внимания государства.</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>На основе вторичного анализа историографических источников выявлены тренды смены научной парадигмы в оценке эффективности национальной политики российского государства, появления новых форматов исследования (этнологических экспертиз). Разработаны алгоритмы комплексного анализа экономических этнических, конфессиональных процессов, обусловленных социальной политикой государства, очерчивания сфер столкновения на региональном уровне общегосударственных (национальных) и этнических интересов. Проведен анализ системы межкультурных коммуникаций, апробированных социальных технологий в решении проблемы выявления, сохранения, использования объектов историко-культурного наследия и культуры жизнеобеспечения этнических меньшинств в горных районах рекреационного развития.</p> <p style="text-align: center;">ФИЦ СНЦ РАН</p> <p>Изучение исторической памяти о внутреннем вооруженном конфликте в Чечне наталкивается на непримиримые нарративы воевавших друг с другом сторон. Центральным элементом коллективной памяти об историческом прошлом в контексте недавних вооруженных действий в Чечне стала стигматизация чеченцев и ингушей в 1944 г. Помнить о конфликте считается необходимым ради сопричастности к чеченскому социуму.</p> <p style="text-align: center;">ЮНЦ РАН</p>
<p>185. Цивилизационные перемены в современной России: духовные процессы, ценности, идеалы</p>	<p>Разработана типология моделей цивилизационного анализа в социологии. Выявлены основы цивилизационной теории в «академическом» славянофильстве в конце XIX в. Установлено значение проекта российских марксистов-богостроителей начала XX в. на формирование паттернов советского общества. Усовершенствована концепция «этнического фронта». Выявлено влияние региональных версий пантюркизма на формирование этнонациональных идеологий в республиках РФ. Выявлены контекстуальные факторы, дифференцирующие отношение к событиям прошлого в постсоветских странах. Разработана концепция цивилизационного потенциала местных сообществ малых городов.</p> <p>Осуществлена теоретическая разработка целостного подхода к исследованию механизма социальной саморегуляции и его эмпирическая апробация на основе построения структурно-таксономической модели, позволившая раскрыть сущность процессов, протекающих в социокультурном пространстве жизнедеятельности молодежи. В научно-практическом плане это способствует углубленному пониманию тенденций и противоречий</p>

	<p>жизнедеятельности различных групп молодежи и многослойной структуры их саморегуляции.</p> <p>Тема имеет две составляющие. В рамках первой проводится социологический мониторинг включенности населения и молодежи в традиционные и нетрадиционные религиозные группы, а также сравнительный анализ их социальных ориентаций (национальных, религиозных, социально-политических). Вторая составляющая темы посвящена изучению медиатизации общества в контексте долгосрочных трендов медиапотребления, трансформации границ публичного и частного, проблем конфиденциальности персональных данных в цифровой медиасреде.</p> <p style="text-align: right;">ФНИСЦ РАН</p> <p>Ключевым элементом в структуре политики Российской империи в отношении инородческого населения (калмыков, ногайцев, туркмен) в XIX в. являлось его вовлечение в социокультурное пространство империи созданием системы просвещения и медицинской службы. Региональная политика была обусловлена концептами внешней политики государства и тенденциями его внутривластного курса.</p> <p style="text-align: right;">ЮНЦ РАН</p>
ХII. Историко-филологические науки	
<p>186. Комплексное исследование этногенеза, этнокультурного облика народов, современных этнических процессов, историко-культурного взаимодействия в России и мире</p>	<p>В пятом томе фундаментального исследования ак. РАН А.П. Деревянко «Три глобальные миграции человека в Евразии» – Т. V: «Средний и переход к верхнему палеолиту в Африке, Юго-Западной и Южной Азии. Происхождение человека современного типа» (Новосибирск, 2020) излагается авторская точка зрения на эволюционную цепочку вида <i>Homo erectus</i>, происхождение человека современного типа и процессов его расселения в Евразии, основанная на результатах высокопроизводительного секвенирования геномов древних гоминид (в том числе недавно открытого подвида <i>Homo altaensis</i>) и подтвержденная многолетними мультидисциплинарными исследованиями на территории Северной и Центральной Евразии.</p> <p>Изучение каменной индустрии из нижней части плейстоценовой толщи Денисовой пещеры показало, что по своим культурно-хронологическим характеристикам она не имеет аналогов в палеолите Северной и Центральной Азии. Их ближайшее сходство прослежено на Ближнем Востоке в ашело-ябрудских комплексах раннего среднего палеолита возрастом 350-250 тыс. лет. Авторы исследования (ак. РАН А.П. Деревянко, чл.-к. РАН М.В. Шуньков, М.Б. Козликин) предполагают, что популяции поздних гейдельбергцев мигрировали на</p>

	<p>восток из Леванта во второй половине среднего плейстоцена, вступили в контакт с потомками <i>H. Erectus</i> в Южной и Средней Азии, что привело к появлению денисовского населения на Алтае около 300 тыс. л.н. Результаты опубликованы в серии научных статей.</p> <p style="text-align: center;">ИАЭТ СО РАН</p> <p>Труд чл.-к. РАН Черных Е.Н. «Мегаструктура Евразийского мира сквозь призму геологии, археологии, истории» (М., 2020) основывается на тезисе, что метаморфозы геологических макроструктур планеты порождали весьма значимые перемены в генеральных картинах мира этносов Хомо, находящегося в полной зависимости от состояния планеты Земля. Книга обращает внимание на масштабные сдвиги геокосмического характера. Явления эти относятся не только к отдаленному прошлому эпохи плейстоцена, но также и к относительно недавним событиям времени голоцена. Представлены попытки вычленения важнейших блоков сложения Евразийского мира – его анклавов, пребывающих в тесной сопряженности с геокосмическими событиями, и это зачастую отражено в данных археологии и истории. Особое место занимает анализ развития мировоззрения / миропонимания культур, относящихся по преимуществу уже к эпохе голоцена.</p> <p>Монография Кореневского С.Н. «Поселение раннего бронзового века Тузла-15 на Тамани» (М., 2020) посвящена публикации материалов поселения конца IV – начала III тыс. до н.э. Приводятся данные о древнем климате исследуемой эпохи, определены кости моллюсков и животных, используемых в пищу, сделаны радиоуглеродные определения возраста открытых жилищ-полуземлянок, изучены бытовые постройки майкопско-новосвободненской общности Предкавказья.</p> <p>Монография Гуляева В.И. «Культ медведя у населения Восточной Европы в скифскую эпоху» (М., 2020), основанная на материалах из курганов VII-IV вв. до н.э. Северного Причерноморья, посвящена анализу мотива медведя в скифской культуре и культуре соседних территорий. Согласно широко распространенному до недавних пор мнению, образ бурого медведя (<i>Ursus arctos</i>) был заимствован скифами из Ананьинской культуры области Прикамья и Приуралья.</p> <p>Книга ак. РАН Амирханова Х.А. «Первобытные древности Западной Евразии: статьи разных лет» (М., 2020), подготовленная к 70-летию юбилею автора, содержит некоторые работы, опубликованные им в течение последних 30 лет. Они посвящены изучению</p>
--	---

	<p>практически всех эпох каменного века таких разных регионов, как Кавказ, Восточная Европа, Аравийский полуостров.</p> <p>В результате работы Новгородской археологической экспедиции (рук. чл.-к. РАН П.Г. Гайдуков) уточнена топография древнего города, обнаружены 12 берестяных грамот, клад серебряных монет рубежа XVI-XVII вв., 20 свинцовых печатей, а также другие уникальные артефакты.</p> <p style="text-align: center;">ИА РАН</p> <p>В книге Григорьева С.А. и. Васиной Ю.В «Мегалитический комплекс и поселения Острова Веры» (Челябинск, 2020) обобщены результаты исследований на энеолитических поселениях и культовых мегалитических памятниках на о. Веры озера Тургояк в Челябинской области. Рассмотрены проблемы хронологии памятников, особенности религии и социальной организации их строителей. Обсуждение вопроса появления мегалитической традиции на Урале проводится в контексте европейской мегалитической проблематики, что позволяет по-новому оценить социальные структуры и особенности культурогенеза в эпоху энеолита на Урале.</p> <p style="text-align: center;">ИИА УрО РАН</p> <p>Важным результатом проводимых археологических исследований могильника эпохи бронзы Фархор стала книга Виноградовой Н.М. и Бобомуллоева С. «Могильник Фархор – памятник эпохи ранней и средней бронзы в Юго-Западном Таджикистане» (М., 2020).</p> <p style="text-align: center;">ИБ РАН совместно с ИЭА РАН, ИИАЭ АН Таджикистана и др.</p> <p>В книге Андреевой Ж.В. и Пискаревой Я.Е. «Синие Скалы – археологический комплекс: опыт описания многослойного памятника. Ч. III. Южный склон поселения Синие Скалы» (Владивосток, 2020) опубликованы материалы, существенно расширяющие знания о характере культурных процессов в неолите, бронзовом и раннем железном веке, эпохе развитого железа, раннем средневековье на юге Дальнего Востока.</p> <p>Результаты исследования уникальной пограничной системы фортификации, расположенной на территории России, Монголии и Северо-Восточного Китая – так называемого «вала Чингис-хана» и более 50 небольших городищ-крепостей – опубликованы в книге чл.-к. РАН Крадина Н.Н. , Харинского А.В., Прокопец С.Д. и др. «Великая киданьская стена: Северо-восточный вал Чингис-хана» (М., 2019, на русск. и англ. яз.; Улан-Батор, 2020, на монгольск. яз). На основе анализа археологического материала и</p>
--	--

радиоуглеродного датирования доказано, что вал не имеет отношения к Чингис-хану и был построен в период существования киданьской империи Ляо (907-1125).

ИИАЭ ДВО РАН

Книга Гарустовича Г.Н. и Нечвалоды А.И. «Средневековые каменные мавзолеи Башкортостана (история, археология, биоантропологии)» (Уфа, 2020) посвящена анализу материалов средневековых каменных мавзолеев в Республике Башкортостан (Чишминский район). Показана взаимосвязь строительства монументальных мусульманских памятников с глобальной политикой исламизации страны, проводимой в XIV в. золотоордынскими ханами Узбеком и Джанибеком. Портреты людей, захороненных в мавзолее Хусейнбека и «Малом кэшэнэ», выполнены одним из авторов по методу антропологической реконструкции лица по черепу, разработанному антропологом М.М. Герасимовым.

Продолжено исследование каменного кургана Кусимово-3 и палеолитической стоянки Кусимово-6 в Абзелиловском районе РБ (Южное Зауралье) (рук. В.Г. Котов), в результате которого получен материал ашельской эпохи нижнего палеолита и раннего средневековья (IX в. н.э.). Палеолитическая стоянка Кусимово-6 на сегодняшний день является одним из древнейших свидетельств появления человека на Южном Урале.

ИИЯЛ УФИЦ РАН

В 2020 г. продолжались археологические поисковые работы, наиболее существенные из которых следующие:

Проведено изучение многослойного палимпсеста рисунков на памятнике Цагаан-Салаа IV в Монгольском Алтае (рук. ак. РАН В.И. Молодин, Л.В. Зоткина, Д.В. Черемисин). Определена последовательность создания изображений, а также установлены семь основных этапов создания композиции: от финала эпохи палеолита до раннего железного века. Два самых поздних этапа определяются как посетительские имитации древних наскальных изображений.

ИАЭТ СО РАН

Исследование одонтологических комплексов саргатской культуры раннего железного века и палеогенетический анализ ДНК отдельных индивидов позволили получить данные о происхождении предковой популяции средневековых племён Западной Сибири.

Установлено, что ведущая роль в формировании их одонтологической специфики принадлежит пришлому сарматскому компоненту. Максимальное сходство с сарматами наблюдается у ранней серии из Барабинской лесостепи. На рубеже эр наблюдается отчётливая тенденция к гомогенизации населения, которой способствовали многочисленные контакты внутри саргатской среды.

ТюмНЦ СО РАН, ИПОС СО РАН

На некрополе Сувлу-Кая, расположенном в черте г. Бахчисарай, был открыт склеп второй половины IV – первой половины V вв. н.э. с погребениями 5-ти человек (рук. В.В. Масыкин, А.А. Волошинов). Захоронения сопровождалось многочисленными краснолаковыми, лепными и стеклянными сосудами, амфорами, украшениями и деталями костюма. В мужских погребениях обнаружены короткие железные мечи. Особенности погребального обряда и сопровождающего инвентаря склепа уточняют представления о культуре населения данного региона в эпоху Великого переселения народов.

Продолжены исследования средневекового городища на плато Эски-Кермен (рук. Э.А. Хайрединова). Раскопки перед главной базиликой позволили уточнить планировку центральной части города, заложенного в VI в. Византией и разрушенного в XIII в. ордынским темником Ногаем. Перед базиликой найдены блоки от кладки западной стены её притвора, позволившие определить высоту фасада базилики (6,5 м). В XIV в. здесь функционировал некрополь, с захоронениями в плитовых могилах богатых жителей города, выживших после набега Ногая.

ИАК РАН

Продолжалось археологическое изучение памятников в урочище Юрьевы Горы в Усвятском районе Псковской области, в результате которых выявлены остатки построек X-XI вв. (рук. И.И. Еремеев). Яркой особенностью материальной культуры этого времени являются скандинавские находки, среди которых выделяется позолоченная ременная накладка в стиле Борре. Аналогичные предметы известны в королевских курганах Средней Швеции середины – второй половины X в.

ИИМК РАН

В 2020 г. вышел ряд важнейших трудов по вопросам этнологии народов России и зарубежных стран.

Коллективная монография «Палеоантропология города Кашин XV-XVII вв.» (под общ. ред. С.В. Васильева) открыла новую серию «Палеоантропология средневековых

	<p>городов и селений России». Основной задачей труда, наряду с публикацией материалов некрополя Кашинского Кремля и некрополя при монастыре Святого Симеона Столпника как важного источника по изучению истории российского государства, является попытка на новой базе комплексного антропологического изыскания осветить вопросы происхождения и контактов средневекового населения города Кашин.</p> <p>Монография Демидова С.М. «Растения и животные в легендах и верованиях туркмен» (М., 2020 / серия «Этнография туркмен». Вып. 1, ред. Н.А. Дубова, Р.Г. Мурадов) посвящена одному из аспектов религиозных представлений туркмен – месту и роли в них реальных и фантастических животных и растений. Такого рода масштабная работа, в которой автор останавливается почти на ста представителях растительного и животного мира Туркменистана, издаётся впервые.</p> <p style="text-align: center;">ИЭА РАН</p> <p>Книга «Люди, львы, орлы, куропатки... Антропоморфные и зооморфные репрезентации наций и государств в славянском культурном дискурсе» (ред. М.В. Лескинен, Е.А. Яблоков М., 2020) посвящена формированию персонификаций и обобщённых образов народов в ходе конструирования национальных «воображаемых сообществ». Рассмотрена историческая эволюция таких зооморфных воплощений наций, как орёл, сокол, грифон, медведь. Реконструирована трансформация вербального и визуального образов России-Матушки в отечественных персонификациях русскости XIX в.</p> <p style="text-align: center;">ИСл РАН</p> <p>Коллективная монография «Таджики» (отв. ред. Н.А. Дубова, З.М. Мадамиджонова, Н.К. Убайдуллоев) – очередной том издаваемой ИЭА РАН многотомной серии «Народы и культуры» (отв. ред. серии ак. РАН В.А. Тишков). Данный труд представляет собой фундаментальное обобщение исторических, этнографических, демографических, антропологических материалов по таджикскому народу, как полученных в последние годы, так и опубликованных до настоящего времени.</p> <p style="text-align: center;">ИЭА РАН совместно с Институтом истории, археологии и этнографии им. А.Дониша АН Республики Таджикистан</p>
--	---

Выявлен целостный мифо-ритуальный комплекс воззрений хакасов, связанный с домашними и дикими животными (авт. В.А. Бурнаков). Введены в научный оборот архивные этнографические материалы, а также фольклорные сведения – отрывки из хакасских героических сказаний алыптыҥ ныхмах’ов, впервые переведенные на русский язык. Показано, что место и роль животных в утилитарной и обрядово-символической практике народа, этические нормы взаимодействия людей с ними явились основой символизации их образов в религиозно-мифологическом сознании хакасов. Результаты опубликованы в серии научных статей.

ИАЭТ СО РАН

В книге Емельяновой Н.М. и Экзекова М.Х. «Абазинский ренессанс. Наперекор стихиям» (книга первая, отв. ред. Р.Б. Рыбаков, М., 2020) представлена тысячелетняя истории абазин, начиная от истоков этногенеза, сформировавших этнический облик народа, до трагических событий второй половины XIX в., связанных с мухаджирством и исходом значительной части народа с исторической родины, что также в значительной степени обусловило социально-культурный облик абазин в последующие периоды их истории.

ИРИ РАН

В книге Сафина Ф.Г., Мухтасаровой Э.А., Халиулиной А.И. «Чуваши Башкортостана: этносоциологические очерки» (Уфа, 2020) рассмотрены особенности динамики этнодемографического и языкового развития чувашского населения в Республике Башкортостан в XX – в начале XXI века. Исследована динамика изменения социальной структуры, раскрыты этноязыковые проблемы чувашского населения в сфере школьного образования, выявлены национально-языковые потребности чувашей в сфере печатной продукции.

ИЭИ УФИЦ РАН

В коллективном труде «Пространство жизнедеятельности «исчезающего» этноса: юкагиры Якутии в XX-XXI вв.» (авторы В.В. Филиппова, А.А. Сулейманов, В.И. Шадрин и др. Владивосток, 2020) в исторической динамике реконструировано пространство жизнедеятельности одного из древнейших аборигенных этнических сообществ российской Арктики. Дан анализ комплекса дополняющих друг друга пространств: научного, географического, территориального, хозяйственного, правового и общественного, синтез которых сформировал современное пространство жизнедеятельности юкагирского этноса.

	<p style="text-align: center;">ИГИиПМНС СОРАН</p> <p>Коллективный труд «Энергия Арктики и Сибири: использование ресурсов в контексте социально-экономических изменений» (отв. ред. В.Н. Давыдов. М., 2020) является результатом этнографического и антропологического исследования энергетических процессов в Арктике и Сибири на микроуровне с фокусом на использование разнообразных ресурсов представителями локальных сообществ в контексте социально-экономических изменений. Проанализированы различные аспекты получения, транспортировки, аккумуляции, сохранения, распределения и использования ресурсов местными жителями.</p> <p style="text-align: center;">МАЭ РАН</p>
<p>187. Сохранение и изучение историко-культурного наследия: выявление, систематизация, научное описание, реставрация и консервация</p>	<p>В 2020 г. в Московском Кремле завершился монтаж экспозиции «Музея археологии Чудова монастыря», созданной на основе археологических материалов, обнаруженных раскопками ИА РАН в 2016-2017 гг. (рук. ак. РАН Н.А. Макаров) на месте демонтированного 14-го корпуса Кремля. Здесь находились постройки Чудова монастыря, основанного митрополитом Алексием во второй половине XIV в. Показан археологический раскоп, перекрытый стеклом, зачищённая поверхность материка с котлованами погребов конца XII века, хозяйственными ямами, следами частокольных оград домонгольского времени, фундаментами монастырских построек XV-XVI вв., сложенными из белокаменных блоков, и саркофагами чудовского некрополя. / Archaeology of the Moscow Kremlin: The 2016-2017 Excavations. / N.A. Makarov and V.Yu. Koval (eds.). Moscow, 2020.</p> <p>Монография Кузнецова В.Д. и Абрамзона М.Г. «Позднеархаический клад из Фанагории» посвящена одному из самых ярких открытий последних десятилетий в археологии Причерноморья – уникального клада самых ранних серебряных монет на территории России. Фанагорийский клад даёт возможность говорить о времени начала выпуска серебряной монеты и относить его к 490-м годам до н.э. Производство собственных денег предполагает появление в это же время некоего государственного образования – Боспор Киммерийский, которое по существу является древнейшим на юге нашей страны.</p> <p>Каталог «Поморы на Шпицбергене (Арктические исследования Института археологии РАН)» (авторы В.Л. Державин, А.Б. Колесников. М., 2020) освещает археологическую экспозицию музея «Помор» в пос. Баренцбург на Шпицбергене. Шпицбергенская археологическая экспедиция к настоящему времени обследовала 70 поселений, остатки около 50 поклонных крестов, 54 погребения и более трёхсот фрагментов судов. Находки</p>

	<p>экспедиции, представленные в каталоге (425 предметов), позволили реконструировать особенности хозяйствования, быта и культуры поморских семей на Шпицбергене.</p> <p>В очередном томе серийного издания энциклопедического характера «Археологическая карта России» – «Москва. Часть 1» (сост. Б.Е. Янишевский, Н.А. Кренке, С.З. Чернов. М., 2020) – собраны и систематизированы сведения обо всех известных на сегодняшний день памятниках археологии, расположенных в 8 административных округах Москвы в пределах МКАД.</p> <p>В книге Алексеева А.В. и Кузьменко С.В. «Московские средневековые каменные кресты с геометрическим декором» (отв. ред. чл.-к. РАН Л.А. Беляев, М., 2020) обобщены сведения о редком виде надгробного памятника Московской Руси – белокаменных крестах с геометрическим декором, бытовавших в последней четверти XV в.– первой половине XVI в. Рассматривается вопрос о связи между скульптурно и орнаментально декорированными каменными крестами. Введение в научный оборот новых памятников монументальной ставрографии существенно обогащает наши представления о погребальной и поминальной культуре средневековой Руси.</p> <p style="text-align: right;">ИА РАН</p> <p>В монографии Маньковой И.Л. «Православный ландшафт городов Западной Сибири в XVII веке» исследованы особенности формирования православного ландшафта городов Западной Сибири в начальный период её русской колонизации – Тобольск, Верхотурье, Туринск, Березов, Пелым, Тюмень, Тара. На основе значительного комплекса источников прослеживается появление в этих городах соборных и приходских церквей, монастырей, Софийского архиерейского двора, часовен и других объектов православного ландшафта первых городских поселений Сибири.</p> <p style="text-align: right;">ИИА УрО РАН</p> <p>Издание Бронштейна М. и Вахрушева А. «Книга моря: миф, земля и люди (по материалам проекта «Книга Моря» (М., 2020) – это книга-альбом, фотографии которого иллюстрируют будни современных охотников Чукотки на китов, моржей и тюленей, а его «рисуночная часть» – древние легенды о женщине, у которой родился китёнок, великанше Майырахпак, Великом Зверобое, который вернул людям забытые навыки морской охоты. Также представлены фотографии давно вышедших из употребления эскимосских и чукотских изделий из моржового клыка, нерпичьей кожи, оленьего рога, дерева.</p> <p style="text-align: right;">ИЭА РАН</p>
--	--

	<p>Альбом «Этот народ стал её судьбой...»: Тунгусский мир Г.М. Василевич (визуальные тексты) (Якутск, 2020) содержит изобразительные материалы Г.М. Василевич, отражающие коды этнической памяти на ритуальных артефактах, хранящих тунгусскую сакральную символику (на шаманских костюмах, в орнаментах на мужских и женских нагрудниках/передниках и др.). ИГИиПМНС СО РАН, ИЭА РАН, НБ Республики Саха (Якутия)</p> <p>«Этнографический атлас Республики Северная Осетия – Алания» (научн. ред. З.В. Канукова. Владикавказ, 2020) содержит справочный материал о региональных особенностях, истории, численном, этническом и конфессиональном составе населения, национально-культурных объединениях РСО-Алания. Описаны этнические группы, численность которых превышает 100 человек. Основная цель издания – информация о народах, живущих в республике, и их традиционной культуре. СОИГСИ ВНЦ РАН</p> <p>В монографии чл.-к. РАН Черных А.В. «Традиционный костюм народов Пермского края. Удмурты» (СПб., 2020) проанализированы особенности традиционного костюма удмуртов Пермского края. Рассмотрены материалы и техники изготовления костюма, своеобразие каждого из элементов, особенности развития костюма на протяжении второй половины XIX – начала XXI века. ПФИЦ РАН</p> <p>Серийное издание «Летопись Российской академии наук. Т. V. 1935-1940» (отв. сост. В.Ю. Афиани. М., 2020) освещает научную и научно-организационную деятельность Академии наук 1935 по 1940 гг. В основу издания положены протоколы заседаний её Президиума и отраслевых отделений, а также другие архивные фонды. В научный оборот вводится большой комплекс материалов по истории Академии наук, отношений науки и власти в предвоенный период, социальной истории науки. А РАН</p> <p>В многотомном издании «Восточный Туркестан и Монголия. История изучения в конце XIX – первой трети XX веков» вышли 2 тома. Четвёртый том «Материалы Русских</p>
--	--

	<p>Туркестанских экспедиций 1909-1910 и 1914-1915 гг. академика С.Ф. Ольденбурга (под общ. ред. ак. РАН М.Д. Бухарина, ак. РАН В.С. Мясникова, чл.-к. РАН И.В. Тункиной. М., 2020) содержит материалы исследований Первой и Второй Русских Туркестанских экспедиций в Северо-Западном Китае. В пятом томе «Вторая Русская Туркестанская экспедиция 1914-1915 гг. С.Ф. Ольденбурга. Описание пещер Чан-фо-дуна близ Дунь-хуана» (под общ. ред. ак. РАН М.Д. Бухарина, ак. РАН М.Б. Пиотровского, чл.-к. РАН И.В. Тункиной. М., 2020) представлены главные результаты исследований Второй Русской Туркестанской экспедиции. В научный оборот вводятся уникальные источники, отражающие историю изучения Восточного Туркестана</p> <p style="text-align: right;">ИВИ РАН, СПбФ А РАН</p> <p>Второй выпуск серии «Три века российской этнографии: страницы истории» (отв. ред. М.М. Керимова, А.А. Сирина. М., 2020) освещает вклад учёных, дипломатов, писателей в развитие этнографических/этнологических знаний, разработку общих проблем этнографии, что в немалой степени способствовало и общему развитию мировой этнографической науки. Сюжеты, вошедшие в книгу, в совокупности, охватывают широкий временной диапазон: с XVIII столетия до наших дней.</p> <p>В издании «Россия и Океания. Исследования и путешествия россиян в XIX-XXI вв.» (отв. ред. Н.Н. Миклухо-Маклай. СПб, 2020) содержится краткий рассказ о русских экспедициях в Океанию и тех открытиях, которые были сделаны в данном регионе русскими мореплавателями и учёными. Также представлены материалы выставки «Россия и Океания (XIX-XXI вв.)», подготовленной Фондом им. Миклухо-Маклая и состоявшейся в Санкт-Петербурге, Москве и Новгородской области.</p> <p>В сборнике «Природа – человек – общество: от прошлого к настоящему» (2020), посвящённом 70-летию юбилею антрополога и археолога Н.А. Дубовой, обсуждается широкий круг вопросов археологии, физической и социально-культурной антропологии, представлены некоторые этнографические сюжеты, библиографические материалы, рассматривается личность Н.А. Дубовой как учёного и руководителя.</p> <p>Описанию персоналий северокавказских эмигрантов, оказавшихся после Октябрьской революции и Второй мировой войны за пределами Российской империи и СССР, посвящён труд И.Л. Бабич, Т.Л. Гладковой, Л.А. Мнухина «Северокавказская эмиграция в XX веке. Материалы к биографическому словарю» (М. – Берлин, 2020). В нём представлены полученные из ряда европейских архивов сведения о личной, семейной, религиозной и общественно-политической жизни эмигрантов, осевших в разных странах мира.</p>
--	--

	<p style="text-align: center;">ИЭА РАН</p> <p>В книге Ананьева В.Г. и ак. РАН Бухарина М.Д. «Имена, которые никогда не будут забыты...». Российское востоковедение в переписке В.В. Бартольда, Н.Я. Марра и С.Ф. Ольденбурга» (М., 2020) публикуется переписка трёх академиков – ведущих российских востоковедов конца XIX – первой трети XX в. (всего 186 писем). Эти письма из собрания Санкт-Петербургского филиала Архива РАН, а также документы из ГА РФ, РГАЛИ, Архива РАН освещают развитие гуманитарной науки в России, деятельность В.В. Бартольда по реформе высшей школы, Н.Я. Марра и С.Ф. Ольденбурга по защите историко-культурного наследия России.</p> <p style="text-align: center;">ИВИ РАН, А РАН, СПбФ А РАН</p> <p>Документы и материалы сборника «Жизнь и деятельность академика Е.Ф. Карского» / Часть I. Проблемы истории и культуры Беларуси в документальном наследии Е.Ф. Карского. Материалы семьи (отв. ред. Л.Д. Бондарь, А.А. Карский, К.В. Сытько, А.В. Унучек. Минск, 2020) освещают проблемы истории и культуры Беларуси в документальном наследии выдающегося белорусоведа академика Е.Ф. Карского (1860-1931). Документы из фондов Санкт-Петербургского филиала Архива РАН, а также Национального исторического архива Беларуси, Национального архива Беларуси и др. отражают сложный процесс становления белорусоведения как науки, формирования представлений о пределах распространения белорусского языка, границах Беларуси и других важных аспектах национального вопроса.</p> <p>Сборник «Археология, этнография и языки Кавказа. Вып. 2: К 125-летию со дня рождения Е.Г. Пчелиной» (под ред. чл.-к. РАН И.В. Тункиной, Л.Д. Бондарь, А.В. Дарчиевой. СПб., 2020) включает новые сведения к биографии известного кавказоведа Е.Г. Пчелиной (1895-1971), вопросы изучения её рукописи о святилище Реком в Цейском ущелье (Республика Северная Осетия-Алания), отдельные аспекты научной работы исследователя.</p> <p style="text-align: center;">СПбФ А РАН</p> <p>Четырёхтомное издание представляет научное и эпистолярное наследие адыгского просветителя, основоположника исторической и филологической науки в Кабардино-Балкарии Ш.Б. Ногмова – автора первого систематизированного труда по истории Кабарды с древнейших времен до XVIII в., первой грамматики кабардино-черкесского языка, первого письменного литературного произведения, составителя первого алфавита кабардинского</p>
--	--

языка. (Ш.Б. Ногмов. Исторические и филологические труды». В 4-х тт. / рук. проекта, сост., вступ. ст.: К.Ф. Дзамихов. Нальчик, 2020).

ИГИ КБНЦ РАН

Книга Флоровского А.В. «Труды по истории России, Центральной Европы и историографии: Из архивного наследия» (под ред. В.Ю. Афиани) содержит научные работы учёного из архивов Праги и Москвы. В них А.В. Флоровский (1884-1968) поднимал малоизвестные сюжеты из истории взаимоотношений России с Восточной и Центральной Европой, по-новому трактовал многие вопросы русской истории XVIII-XIX вв.

А РАН

90-летию со дня рождения выдающегося историка члена-корреспондента РАН Я.Н. Щапова посвящён очередной выпуск сборника «Церковь в истории России» (отв. ред. Е.В. Белякова. М., 2020). В книгу вошли статьи, связанные с основной тематикой его работ – историей древнерусского права. Также в работах рассмотрены новые источники по истории Церкви и предложены новые подходы к изучению её истории.

В книгу «Шарапов Ю.П. Моё время» (сост. А.Ю. Морозова, К.Ю. Шарапова-Антонова. М., 2020), приуроченную к 100-летию со дня рождения выдающегося историка и журналиста Ю.П. Шарапова-Антонова, вошли монографии «Лицей в Сокольниках. Очерк истории ИФЛИ» и «Ленин и Богданов. От сотрудничества к противостоянию», которые были изданы небольшими тиражами и давно стали библиографической редкостью; статьи из фронтовых газет и публицистические статьи послевоенного времени; рассказы; стихи; воспоминания; письма и дневники военного времени.

ИРИ РАН

К 100-летию выдающегося российского ученого историка, археографа, источниковеда Н.Ф. Демидовой (1920–2015 гг.) издан сборник «Научные труды по истории Башкортостана/Н.Ф. Демидова (Уфа, 2020). Особое место занимает цикл статей по российской, в том числе южноуральской, сфрагистике и геральдике, уникальных с точки зрения методологического подхода и методических приёмов исследования.

ИИЯЛ УФИЦ РАН

Подготовка академических полных собраний сочинений классиков отечественной литературы является одним из приоритетных направлений деятельности литературоведов.

Опубликованы: Пушкин А.С. Собрание сочинений. Т. 7; Гоголь Н.В. Полное собрание сочинений и писем: В 23 т. Т. 8: Мертвые души. Т. 2; Аксаков К.С. Собрание сочинений и писем: В 10 т. Т. 2: Драмы. Стихотворения на случай; Достоевский Ф.М. Полное собрание сочинений и писем: В 35 т. 2-е изд., испр. и доп. Т. 9: «Вечный муж». Рукописные материалы: «Идиот»; «Вечный муж»; Наброски и планы (1868-1870); Леонтьев К.Н. Полное собрание сочинений и писем: В 12 т. Т. 12, кн. 1; Мережковский Д.С. Собрание сочинений: В 20 т. Т. 10. Л. Толстой и Достоевский. Исследование; Андрей Платонов. Сочинения. Т. 4. 1928–1932. Кн. 2. Рассказы. Пьесы. Сценарии. Статьи; Карим Мустай. Сочинения. Т. 11: Очерки, отклики, заметки, письма.

ИМЛИ РАН, ИРЛИ РАН, ИИЯЛ УФИЦ РАН

В 112 томе серии «Литературное наследство» «Андрей Белый. История становления самосознющей души» в 2-х книгах (отв. ред. Коростелев О.А., Спивак М.Л.) опубликован итоговый труд жизни писателя-символиста, где исследуются закономерности развития человечества, начиная с появления христианства и заканчивая XX веком, эпохой символизма и антропософии. Также впервые публикуется уникальный комплекс сопутствующих материалов: претекст трактата, фрагменты первой редакции, пояснительные записи самого Андрея Белого и его вдовы К.Н. Бугаевой. Издание снабжено фундаментальным научным комментарием, вступительной и заключительной статьями, указателями имен и иллюстраций.

Книга-альбом «Золотому блеску верил...» представляет коллекцию, хранящуюся в фонде Мемориальной квартиры Андрея Белого (филиал Государственного музея А.С. Пушкина). Акцент делается на материалах раритетных и не публиковавшихся. Это книги с дарственными надписями и владельческими пометами, иллюстрации к произведениям и эскизы обложек, рисунки и схемы Андрея Белого, автографы писателя и его современников, фотографии, портреты, документы, эпохи. Уникальный иллюстративный материал сопровождается пояснениями.

ИМЛИ РАН

Продолжается работа над электронным ресурсом ИРЛИ «Академические собрания сочинений Пушкинского Дома» <http://russian-literature.org/>.

Завершен 20-томный фундаментальный труд собрания памятников древнерусской литературы «Библиотека литературы Древней Руси» (под ред. ак. Д.С. Лихачева, Л.А.

Дмитриева, Н.В. Понырکو). Серия начала выходить в 1997 г., за это время было издано более 700 произведений средневековой русской литературы и сочинений Нового времени, продолжающих средневековую литературную традицию. Среди опубликованных памятников – произведения, представляющие все основные литературные жанры той эпохи: летописи, жития святых, церковные службы, поучения и торжественные слова, повести, патериковые рассказы, хождения, послания, вирши и драматические произведения. В конце каждого тома помещены комментарии к издаваемым текстам и краткие статьи, дающие о них основные сведения. В 2020 г. издание получило приз «Книга года» (<https://tass.ru/kultura/9356689>).

Издание «Феофан Прокопович. Об искусстве риторическом десять книг» (отв. ред. ак. РАН Николаев С.И.) представляет собой комментированный текст перевода важнейшего памятника отечественной эстетической мысли первой четверти XVIII века □ «Риторики» Феофана Прокоповича. Перевод выполнен филологом-классиком Г. А. Стратановским (1901-1986) в середине 1960-х гг.

Пятый том труда «Русские фольклористы: биобиблиографический словарь» (под ред. Т.Г. Ивановой) завершил публикацию этого словаря, раскрывающего историю русской науки о фольклоре через биографии собирателей и учёных XVIII-XIX вв. В справочнике учтены не только известные исследователи устной народной поэзии, но и провинциальные краеведы (священники, учителя, статистики и пр.), занимавшиеся записью фольклора и внесшие неоценимый вклад в его изучение.

В очередной том «Свода русского фольклора. Былины в 25 т.» — «Былины Зимнего берега Белого моря Т. 9» вошли материалы, характеризующие творчество известной сказительницы М.С. Крюковой. Помимо текстов былин том снабжён текстологическими и сюжетными комментариями, вступительными статьями по истории взаимоотношений собирателей и исполнительницы, посвящённые особенностям её творчества в рамках эпической традиции, раскрывающими её биографию.

ИРЛИ РАН

Собранные в публикации «Материалы по истории Успенского Тихвинского монастыря. Вып. 1. Акты и материалы писцового дела. Ч. 2. 1644-1675 гг.» (сост. О.А. Абеленцева. [Серия «Тихвинский архив»]. М.; СПб., 2020) документы характеризуют роль Успенского Тихвинского монастыря как центра духовной и социально-экономической жизни Северо-Запада России и одного из оборонительных форпостов на её рубежах и

	<p>отражают состав монастырских вотчин, проблемы фиксации прав монастыря на вотчины и угодья, характер его взаимоотношений с местными и центральными властями и др. СПБНИИ РАН</p> <p>В книге «Даниил, митрополит Московский. Сочинения» (подг. текстов, комм. Л.И. Журовой. М., 2020) впервые проведено текстологическое исследование и осуществлено полное издание всех трудов одного из видных публицистов XVI в. – митрополита Даниила (ок. 1492-1547). В мировой науке русскую средневековую публицистику представляют в основном трудами афонского монаха Максима Грека. Введение в научный оборот обширных кодексов Даниила, выдающегося церковного деятеля и писателя первой половины XVI в., восстанавливает реальную историю богатой книжной и духовной культуры Московской Руси эпохи Василия III. ИИ СО РАН</p> <p>В результате текстологического анализа Азбуковников Тихомировского собрания (Тих. 501, 99, 71, 84) выявлен новый вид этого уникального книжного и литературного памятника первой трети XVII в. Определена степень индивидуальности в работе справщика московского Печатного двора и установлено его имя – Давид Замарай, который вводит в азбуковник новую лексику, пришедшую в Московское царство с книгами так называемой «литовской печати». ГПНТБ СО РАН</p> <p>Публикация «Архимандрит Антонин (Капустин). Дневник. 1861-1865» (подг. Л.А. Герд. М., 2020) знакомит с деятельностью Антонина в период его настоятельства в церкви при российском посольстве в Константинополе. Насыщенные интереснейшей информацией тексты сопровождаются подробным квалифицированным комментарием. СПБНИИ РАН</p> <p>В книге Шихсаидова А.Р., Закарияева З.Ш., Наврузова А.Р. «Та'рих Мискинджа. Дагестанское историческое сочинение» (М., 2020) опубликован текст русского перевода хроники Та'рих Мискинджа, найденной в старинном лезгинском селении Мискинджа Докузпаринского района Республики Дагестан. Рукопись представляет собой ценный</p>
--	---

	<p>исторический источник и важный письменный памятник культуры дагестанских народов. Публикация включает факсимиле арабского текста. ИИАЭ ДФИЦ РАН</p> <p>Издание Тахнаевой П.И. «Хасанилав ал-Гимрави. Имам Газимухаммад (аварская хроника времен Кавказской войны, 1827-1832 гг.)» (М., 2020) – первая академическая публикация ценного источника периода Кавказской войны, автор которого, дагестанский мусульманский учёный Хасанилав ал-Гимрави (1846–1898) из селения Гимры, изложил в своем труде биографические страницы, политическую и религиозную деятельность первого имама Газимухамада ал-Гимрави (1794-1832), мурида накшбандийских шейхов Мухаммада ал-Йараги и Джамал ад-дина ал-Гази-Гумуки.</p> <p>Издание «Сокпо санджоль. Том 3. Извлечения из жизнеописания Шакьямуни» (науч. рук. тома В.П. Андросов, отв. ред. Б.Б. Пак. М., 2020) представляет собой первый опыт комментированного перевода на русский язык текста Корейского буддийского канона «Сокпо санджоль» [釋譜詳節] – жизнеописания Будды, сопровождаемого его проповедями, собранными и составленными королем Седжо и переведенными из китайских источников. ИВ РАН</p> <p>Третий выпуск «Каталога сочинений тибетского буддийского канона из собрания ИВР РАН» (авторы А.В. Зорин, С.С. Сабрукова, А.А. Сизова. СПб., 2020) содержит информацию о рукописных копиях отдельных томов канона, ксилографических изданиях и рукописных копиях пространных текстов Кагьюра и изданиях сборников «Сунгдуй» и «Доманг» (всего более 3800 единиц хранения). ИВР РАН</p> <p>Опубликованная «Летопись» Канамата Абулавова является памятником историографии народов Дагестана. Народно-краеведческое сочинение кумыкской исторической литературы начала XX века посвящено событиям Гражданской войны, политическим и военным событиям в регионе. Большое внимание уделено сельской повседневности в эпоху коренных перемен. / Оразаев Г.М.-Р. Историческое сочинение Канамата Абулавова «Таварих» («Летопись»). Махачкала, 2020). ИИАЭ ДФИЦ РАН</p>
--	---

В коллективном труде «Джецун Драпка Гьялцен (1147-1216). «Ханская сокровищница» – о способах лечения (Гьялпо-кордзо)» (отв.ред. И.Э. Матханов. Иркутск, 2020) осуществлён аннотированный перевод на русский язык рукописного монгольского перевода тибетского трактата «Гьялпо-кордзо» Джецун Драпка Гьялцена (1147-1216). Впервые в отечественной науке исследован древнейший пласт медицинских знаний Тибета, связанный со школой тибетского буддизма Сакья.

ИМБТ СО РАН

Книга Фонкича Б.Л. «Византийский маюскул VIII-IX вв.: К вопросу о датировке рукописей» (М., 2020) представляет собой многолетнее исследование греческого книжного письма IV-X вв. Благодаря рукописным коллекциям, прежде всего, из российских хранилищ, за последние годы удалось сделать важные наблюдения относительно датировки греческих маюскульных рукописей главным образом VIII-IX вв., которые фактически меняют весь подход к изучению манускриптов указанного времени, создавая новые представления о хронологии византийского маюскульного письма.

ИВИ РАН

Подготовка и издание очередного тома труда Серкова А.И. «Российские масоны. 1721-2019. Биографический словарь. Век XX» (М., 2020), нового энциклопедического издания, станет важным источником изучения истории российского масонства в XX веке.

ИМЛИ РАН

Очередные два тома «Свода калмыцкого фольклора», в котором ранее опубликованы мифы, легенды и предания, а также богатырские сказки, включают эпические песни, составляющие Малодербетовский цикл калмыцкого героического эпоса «Джангар» – один из двух наиболее ранних по времени записи циклов героического эпоса калмыков, а также образцы волшебных сказок, отражающих поэтико-стилевую традицию сказочного жанра калмыков.

КалмНЦ РАН

В серии «Антологический свод адыгского фольклора» издан первый том «Адыгские историко-героические песни и предания», в котором представлены наиболее

высокохудожественные и аутентичные записи текстов песен и сказаний цикла об Андемиркане, выявленных в архив н ы х фондах ИГИ КБНЦ РАН. Тексты переведены на русский язык и систематизированы с учётом тематики, стилевых трансформаций, эволюции жанра, диалектных, субэтнических и географических факторов, сопровождаемы обстоятельными комментариями.

ИГИ КБНЦ РАН

В девятый том «Необрядовая лирика» (сост. Х. М. Халилов, А.Р. Гашарова) «Свода памятников фольклора народов Дагестана» вошли наиболее распространённые песни необрядовой лирики аварцев, агулов, даргинцев, кумыков, лакцев, лезгин, ногайцев, табасаранцев, рут у л о в , цахуров. В издании представлены как опубликованные тексты, так и малоизвестные, впервые вводимые в научный оборот.

ИЯЛИ ДНЦ РАН

Сборник «Осетинские волшебные сказки» (сост. Сокаева Д.В.) – наиболее полное собрание сказочного фольклора осетин, в нём представлены оригинальные тексты, собранные в ходе многолетних фольклорных экспедиций. Сказки даны в переводе на русский язык, расположены по сюжетному принципу и снабжены научными комментариями.

СОИГСИ ВНЦ РАН

В очередном томе научного свода «“Башкирское народное творчество” на башкирском языке: Башкирское народное творчество. XIV том: Фольклор Великой Отечественной войны» (сост. Хакимьянова А.М., Хусаинова Г.Р.) представлены образцы башкирского фольклора разных жанров, которые объединены темой Великой Отечественной войны.

В энциклопедии «Фольклор народов Башкортостана» (гл. ред. Надршина Ф.А) собраны сведения по фольклору наиболее многочисленных по населению народов Башкортостана: тюркских (башкиры, татары, чуваш), восточнославянских (русские, украинцы, белорусы), финно-угорских народов (удмурты, мордва, марийцы).

Книга «Жемчужины языка. Башкирские народные пословицы и поговорки на башкирском, русском, английском, немецком, французском языках» (сост. Надршина Ф.А.) состоит из двух разделов: первый содержит свыше 400 пословиц и поговорок башкирского

	<p>народа в оригинале, а также в переводе их на русский, английский, немецкий и французский языки, второй – башкирские паремии и их эквиваленты на русском, английском, немецком и французском языках. Впервые башкирские народные пословицы и поговорки представлены одновременно на пяти языках.</p> <p style="text-align: center;">ИИЯЛ УФИЦ РАН</p> <p>Издан первый в России учебник для вузов «Морская археология» (автор В.В. Вахонеев. Севастополь, 2020). Морская археология сформировалась во второй половине XX в., став с тех пор важной составляющей в изучении истории прибрежных территорий. Изложена история основных открытий в этой субдисциплине, проанализированы процесс становления её теоретической основы и направлений полевых исследований, выделены особенности археологических исследований под водой.</p> <p style="text-align: center;">ИИМК РАН, Севастопольский госуниверситет</p> <p>В коллективной монографии «Методика работы с палеоантропологическими материалами в полевых условиях» (авторы – Д.В. Веселкова, М.В. Добровольская, Е.А. Клещенко, М.Ю. Меньшиков и др. М., 2020) представлен свод современных методик работ с палеоантропологическими материалами из археологических памятников в полевых условиях. Обобщены методические рекомендации по описанию, фиксации, сохранению, изучению ингумаций, кремаций, мумифицированных останков в погребениях, костных материалов в культурных слоях других категорий археологических памятников.</p> <p style="text-align: center;">ИА 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>Коллективная монография «Мониторинг межэтнических отношений и религиозной ситуации в регионах Урала, Сибири и Дальнего Востока России. Экспертный доклад за 2019 год» (ред. Т.Б. Смирнова, В.В. Степанов, Р.А. Старченко. М.-Омск, 2020) представляет результаты исследования межэтнических отношений в масштабе регионов Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Издание подготовлено группой экспертов мониторинга этноконфессиональной и миграционной ситуации на основе модели Распределённого научного центра межнациональных и религиозных проблем. Особое внимание уделено изучению конфликтогенных стереотипов и проблеме их преодоления посредством общественного информирования и интеграционных мероприятий.</p>

	<p>Коллективная монография «Межэтнические отношения и религиозная ситуация в Приволжском федеральном округе. Экспертный доклад за 2019 год» (ред. В.В. Амелин, В.С. Воронцов, В.В. Степанов, Р.А. Старченко. М.-Оренбург, 2020) содержит доклад о состоянии межэтнических отношений и религиозной ситуации в регионах ПФО, подготовленный Распределённым научным центром по изучению межнациональных и религиозных проблем на основе экспертных индикаторов этномониторинга. Включает обзор важнейших событий и новейших тенденций, повлиявших на межэтнические и религиозные отношения и научно-прикладные рекомендации по заблаговременному предупреждению конфликтов в данной сфере.</p> <p>В книге «Человечность: воображаемая, конструируемая, реальная» (авт. ред., Р.А. Старченко, Л.В. Остапенко, И.А. Субботина. М, 2020) на основе статистических материалов, данных СМИ, материалов этнологических и этносоциальных исследований, проведённых в различных регионах России (Москва, Татарстан, Тульская и Тверская области) и в странах ближнего зарубежья (Белоруссия, Казахстан, Молдавия, Украина, республики Средней Азии) рассматривается ряд фундаментальных нравственных ценностей, проанализирована сохранность и трансформация нравственных устоев и ценностей через призму традиционной и современной культуры народа.</p> <p>Коллективный труд «Современная молодёжь Армении и России: социально-демографические и этнокультурные ориентации (отв. ред. Р.А. Старченко, Р.С. Карапетян. Москва-Ереван, 2020) освещает общие и специфические черты в духовном облике молодых жителей Еревана и Москвы, их жизненные ориентации, в том числе на образование, характер демографического поведения. Особое внимание уделено вопросам гражданской и этнической идентичности молодых людей, их этнической толерантности, готовности к продуктивному межэтническому взаимодействию.</p> <p style="text-align: right;">ИЭА РАН</p> <p>В коллективной монографии «Образы России и Беларуси в представлениях молодёжи двух стран в XXI веке» (отв. ред. И.А. Снежкова, Н.В. Шалыгина. М., 2020) представлен анализ образа России и Беларуси в массовом сознании молодежи двух стран, дана его сравнительная характеристика – политическая, экономическая, географическая, историческая и психологическая. При подготовке издания были проведены этносоциологические исследования в г. Москве и в г. Минске, опрошено более 1000 человек в двух странах.</p> <p style="text-align: right;">ИЭА, совместно с Белорусским госуниверситетом</p>
--	--

В монографии Кушхабиева А.В. «Кабардино-Балкария и Грузино-абхазская война 1992-1993 гг.» (Нальчик, 2020) показано, что Грузино-абхазская война 1992-1993 гг. оказала значительное влияние на общественно-политическую ситуацию в Кабардино-Балкарии. Рассмотрены характер поддержки, оказанной Кабардинским национальным движением, общественностью и органами государственной власти КБР народу Республики Абхазия, специфика и значимость участия кабардинских добровольцев в боевых действиях этого военного конфликта.

Актуальные социально-политические проблемы, происходящие вокруг и в среде русского населения и терского казачества Кабардино-Балкарии на современном этапе, проанализированы в книге Шаожоевой Н.А. «Русское население и терское казачество в общественно-политических процессах современной Кабардино-Балкарской Республики» (Нальчик, 2020). Рассмотрен мобилизационный, адаптационный потенциал и степень социальной резистентности социальных групп. Отмечается, что русскоязычный сегмент играет ключевую роль в политическом, экономическом и социокультурном пространстве Северного Кавказа.

ЦСПИ КБНЦ РАН

В монографии Кляшева А.Н. «Протестантизм в Башкортостане: функционирование в контексте этнического многообразия уральского региона» (Уфа, 2020) дан анализ состояния протестантских религиозных организаций в современном Башкортостане, исследованы особенности осуществления ими религиозных практик, социальной деятельности, раскрыты вопросы трансформации религиозной идентичности населения полиэтнического и многоконфессионального региона Российской Федерации.

ИЭИ УФИЦ РАН

Издание «Государственная национальная политика Российской Федерации. Учебное пособие для специалистов в сфере национальных и религиозных отношений (ред. ак. РАН В.А. Тишков, Л.М. Дробижева, В.А. Михайлов, А.Ю. Полунов, ак. РАН Т.Я. Хабриева. М., 2020) базируется на положениях Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации до 2025 года, Стратегии национальной безопасности Российской Федерации (2015 г.) и Указа Президента РФ от 7 мая 2012 г. «Об обеспечении межнационального согласия». Книга знакомит с основами государственной национальной

	<p>политики Российской Федерации, её местом в жизни страны и в государственном управлении. Затрагиваются также вопросы, связанные с профессиональным стандартом и подготовкой специалистов в области государственной национальной политики, стратегическим планированием государственной национальной политики и поддержкой этнокультурного развития и формированием российской идентичности.</p> <p>ИЭА РАН</p>
189. Проблемы теории исторического процесса, обобщение опыта социальных трансформаций и общественный потенциал истории	<p>В 2020 г. в Германии был опубликован второй том на немецком языке (H.Altrichter, N., W. Dudarew, A. Matwejew (Hrsg.): Deutschland - Russland. Stationen gemeinsamer Geschichte. Orte der Erinnerung. Bd. 2: Das 19. Jahrhundert. Berlin/Boston, 2020) завершённого в 2019 г. уникального для европейского образовательного опыта трёхтомного издания «Россия – Германия. Вехи совместной истории в коллективной памяти. XVIII-XX вв.» (под общ. ред. ак. РАН А.О. Чубарьяна). Публикация русскоязычной версии издания в 2019 г. и её презентация на русском языке была поддержана приветственными словами Президента РФ В.В. Путина и Федерального канцлера ФРГ А. Меркель, министрами иностранных дел РФ и ФРГ.</p> <p>Коллективная монография «Прошлое для настоящего: История-память и нарративы национальной идентичности» (под общ. ред. чл.-к. РАН Л.П. Репиной. М. 2020) посвящена проблемам истории, памяти и идентичности и представляет сравнительный анализ процессов и механизмов конструирования национальной и национально-государственной идентичности. Основные аспекты темы рассматриваются на материале истории и историографии России, стран Европы и Латинской Америки с существенно различающимися условиями и траекториями формирования национальной идентичности.</p> <p>ИВИ РАН</p> <p>Процессу становления сложных стратифицированных обществ посвящена монография Шнирельмана В.А. «Аграрная эволюция. От раннеземледельческой общины до стратифицированных обществ» (М., 2020). Он начался в раннем голоцене, когда существенные природные изменения заставили людей искать новые формы существования и значительно модифицировать прежний образ жизни. На основе междисциплинарного подхода этот процесс рассматривается глобально во всём его многообразии с акцентом на хозяйственно-экономические и социальные изменения.</p> <p>ИЭА РАН</p>

В монографии чл.-к. РАН Крадина Н.Н. «Кочевники и всемирная история» (СПб., 2020) на основе исследования кочевых сообществ разных эпох (от древности и средневековья до наших дней) сделан вывод о том, что для них был характерен особый вариант социальной эволюции. Показано место нomaдизма в контексте всемирно-исторического процесса, доказана важная роль кочевников (особенно монголов) в установлении глобальных коммуникаций в доиндустриальную эпоху, выявлены характерные особенности строительства городов древними и средневековыми нomaдами.

ИИАЭ ДВО РАН

Авторы книги «Очерки антропологии движения» (СПб., 2020) – чл.-к. РАН А.В. Головнёв, С.Ю. Белоусова Т.С. Киссер – развивают исходные концепции антропологии движения. Рассматриваются различные теории мобильности; антропология путешествия – одна из ветвей антропологии движения, имеющая и самостоятельное значение как ключ к изучению мотивов путешествий, контактов и диалогов разных культур; динамика этничности, дающая картину устойчивости и изменчивости базового для этнологии явления этничности.

МАЭ РАН

Истории межкультурных связей посвящена монография Дубровской Д.В. «Все пути ведут из Рима: Христианские миссии в Поднебесной империи от несториан (VII в.) до папы Франциска» (отв. ред. Д.Д. Васильев. М., 2020), в ней исследуются социальные, философские, теологические и культурологические истоки христианской проповеди в Китае. Рассматривается деятельность первых миссионеров-несториан, орденов францисканцев, доминиканцев и иезуитов – вплоть до современных разногласий китайских католиков с Римом, взаимовлияние культур средневековой и возрожденческой Европы и традиционного императорского Китая.

В коллективной монографии «Освоение мира, памятные станицы истории арабского Востока» (отв. ред. Д.Е. Мишин, В.В. Орлов. М., 2020) рассматриваются вопросы трансформации развивавшихся в арабо-мусульманской культуре подходов к освоению пространственной, интеллектуальной и социально-политической реальности на протяжении Средних веков и Нового времени.

Коллективный труд «Представления о пространстве, времени и мироздании у народов Востока» (отв. ред. Д.Д. Васильев. М., 2020) посвящён изучению картины мира и основных

категорий культуры народов Индии, Северного Кавказа, Ближнего и Дальнего Востока с древности до наших дней.

ИВ РАН

Издание «Сочинения Беды Досточтимого и интеллектуальные традиции его эпохи» (под ред. М.С. Петровой) посвящено изучению мировоззрения выдающегося средневекового учёного, историка и богослова Беды Досточтимого (672/3-735 гг.). Исследования ориентированы на выявление и анализ различных интеллектуальных традиций (глоссографической, комментаторской, теологической, антикварной, историографической), проявляющихся в его сочинениях. Также рассматриваются воспринятые Бедой идеи и теории Античности, которые были усвоены и трансформированы в Средние века.

Книга Щавелева А.С. «Хронотоп державы Рюриковичей (911-987 гг.)» (М., 2020) посвящена проблемам хронологии и геополитической структуры политики X века с центром в Киеве, управляемой кланом Рюриковичей. Впервые произведён планомерный поиск и верификация опорных дат для построения «хронографии» правления первых князей Рюриковичей языческого периода; реконструирована динамика территориальной эволюции политики Рюриковичей на самом раннем этапе её становления.

Книга Вина Ю.Я. «Концепт средневековой сельской общины: социокультурный и историко-психологический аспекты» (М., 2020) посвящена междисциплинарным аспектам концептуального и когнитивного изучения средневековой сельской общины. Рассматриваются вопросы складывания психологической общности, опосредованной формами коллектива и соседства, а также анализ основных направлений исследования средневековой сельской общины, социокультурных и духовных начал её существования.

ИВИ РАН

В монографии Бердинских В.А. «Русь крестьянская: зримый мир русской деревни» (М., 2020) впервые в отечественной историографии показано, что устная история – это и метод научного познания, и историческое исследование (научное произведение, где первоначальная информация о прошлом облечена в вербальную форму). На основе анализа многочисленных источников, их эволюции возникло понимание роли человеческой общности в российском крестьянстве как единого целого, как системы многообразных связей и особенного менталитета.

ИЯЛИ КомиНЦ РАН

Продолжалось изучение основных проблем государственной политики Российской империи XIX – начала XX вв., проектов и путей реализации реформ, в т.ч. крестьянской, истории декабризма и общественной мысли того времени, российского парламентаризма, истории экономики, роль России в Азии и на Дальнем Востоке на рубеже XIX-XX веков /документальная публикация «Министры финансов императорской России Е.Ф. Канкрин, М.Х. Рейтнер, Н.Х. Бунге» (сост. И.В. Лукоянов, СПб., 2020); сб. «Исследования по истории внутренней политики России второй половины XIX века. Сборник статей В.Г. Чернухи. К 90-летию со дня рождения» (сост. И.Е. Барыкина. СПб. 2020).

СПБНИИ РАН

Исследованы процессы политического и культурного развития Северного Кавказа в отдельные периоды его истории в пределах второй половины XIX в. до наших дней. Историко-культурный процесс представлен в контексте меняющихся управленческих парадигм и ориентиров, обусловленных социальными и политическими вызовами конкретных эпох /Кобахидзе Е.И., Айларова С.А., Чочиев Г.В. и др. Историко-культурное развитие Северного Кавказа во второй половине XIX – начале XXI в.: от военно-народного управления к межкультурным коммуникациям. Владикавказ, 2020.

СОИГСИ ВНИЦ РАН

В монографии Тетугева А.И. «Этнополитические процессы на Северном Кавказе в постсоветский период» (Нальчик, 2020) проанализированы этнополитические процессы в постсоветский период, выявлены общие и специфические факторы, формирующие межэтническую напряженность в двухсубъектных республиках – Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесии, освещаются формы и методы решения обусловленных ими социально-экономических проблем, обобщён опыт взаимодействия органов государственной власти и институтов гражданского общества по гармонизации межэтнических отношений в регионе.

ИГИ КБНЦ РАН

В книге Гусева Н.С. «Болгария, Сербия и русское общество во время Балканских войн 1912-1913 гг.» (М., 2020) рассматривается роль Болгарии и Сербии в жизни русского общества в 1912-1913 гг., показаны действия этих стран по формированию нужных им настроений, предпринимается попытка восстановить реальную картину жизни этих

государств кануна Первой мировой войны и её особенности, понять своеобразие вестернизации «по-балкански».

В сборнике «Москва и Восточная Европа. Национальные модели социализма в странах региона (1950-1970-е гг.). Формирование, особенности, современные оценки» (М.-СПб., 2020) исследуется широкий спектр вопросов, связанных с формированием и попытками реализации в странах Восточной Европы национальных моделей социализма, ориентированных на исторические традиции, образ жизни и менталитет народа. В сопоставлении с советской базовой моделью рассмотрены их сходные черты и отличия, эволюция идеологии и практики национального социализма, характер отношений с иерархическим центром и др.

ИСл РАН

В монографии Филитова А.М. «СССР, две Германии и политика разрядки (рубеж 60-х-70-х гг. XX века)» (М., 2020) исследован процесс разрядки в наиболее взрывоопасном регионе Европы – в Германии, где проходила линия соприкосновения двух противостоящих военно-политических блоков – НАТО и Организации Варшавского договора. Раскрыто сложное взаимодействие политических курсов СССР, ГДР и ФРГ, которое, в конечном счёте, обеспечило переход от конфронтации к взаимовыгодному сотрудничеству.

ИВИ РАН

Продолжилось изучение политических и социально-экономических трансформаций на Дальнем Востоке в 1990-е гг. Показано разрушительное воздействие приватизации на экономику региона, выявлено крайне противоречивое воздействие реформ на сферу высшего образования, определено влияние пореформенных условий на масштабы и специфику коррупции и браконьерства на Дальнем Востоке, установлены направления социальной деятельности религиозных объединений в регионе в постсоветский период / сб. Реформы конца XX – начала XXI в. на постсоветском пространстве: региональный аспект / отв. ред. А.С. Ващук. Владивосток, 2020.

ИИАЭ ДВО РАН

В книге Кантор Ю.З. «Прибалтика 1939-1945 гг. Война и память» (М., 2020) на основе документов из архивов России, Литвы, Латвии, Эстонии прослежены взаимоотношения между военно-политическими структурами прибалтийских стран и советскими и германскими властями. Убедительно опровергнут миф о намерении нацистов предоставить

	<p>после своей предполагаемой победы коллаборантам из стран Прибалтики государственную независимость.</p> <p style="text-align: center;">СПБНИИ РАН</p> <p>В коллективном труде «Итоги и уроки Великой Отечественной войны как основа единства и суверенитета народов России (к 75-летию Великой Победы)» (Нальчик, 2020) исследованы вопросы, связанные с эволюцией исторической памяти о Великой Отечественной войне в России и на Западе в связи с изменением международной обстановки, освещены особенности использования исторического материала для ведения информационной войны, раскрыт вклад народов Кабардино-Балкарии в победу над нацистской Германией и ее союзниками.</p> <p style="text-align: center;">ИГИ КБНЦ 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>Монография Назаренко А.В. «Князь Владимир Великий. Креститель, строитель, небесный охранитель Руси (опыт общедоступного научного изложения)» (М., 2020) посвящена эпохе, когда родилась и получила первое оформление христианская Русь, а также крестителю Руси князю Владимиру. Именно тогда были заложены основы русских государственности, церкви, культуры, самосознания. Книга сочетает в себе доступность изложения со строгой научностью содержания, в котором учтены последние открытия в этой области.</p> <p>Книга Богданова А.П. «Забытые полководцы России: От Воротынского до Багратиона» (М. - Берлин, 2020) рассказывает о русских полководцах, побеждавших превосходящие силы противника в трудные для нашей страны времена. Она начитается и кончается великими битвами под Москвой в 1572 и 1812 гг., когда опасность грозила существованию Москвы. Князь Воротынский, князь Скопин-Шуйский, князь Пожарский, боярин Шеин, князь Голицын, фельдмаршал Салтыков, генерал Багратион – эти хрестоматийные, казалось бы, фигуры, представлены на недоступных ранее материалах и в новых ракурсах.</p> <p>Исследование Найденовой Л.П. «Жизнь русского человека XVI-XVII веков (вера, семья, дела житейские)» (М.- Берлин, 2020) исполнено в жанре исторической антропологии, позволяющем реконструировать разные аспекты картины мира и поведения людей и создать возможности отображения истории именно как человеческой истории во всем её многообразии. Автор рассматривает Домострой как некий пик в стремлении к христианизации, за которым неминуем спад религиозного мировосприятия и</p>

мироощущения, что отчасти и проявилось в начавшемся процессе обмирщения русской культуры в XVII в.

Книга Аксенова В.Б. «Слухи, образы, эмоции. Массовые настроения россиян в годы войны и революции (1914-1918)» (М., 2020) посвящена проблеме ментальной предыстории российской революции: официальной пропаганде периода мировой войны, развитию слухов, которые, с одной стороны, выступали «лакмусовой бумажкой» массовых настроений, а, с другой, подготавливали общество к определённым действиям. Впервые комплексно изучаются теории патриотизма, зафиксированные в публицистике, выраженные в устных высказываниях и поступках настроения обывателей, визуальные образы эпохи, политическая символика.

В книге Бушуевой Т.С. «Общественные настроения в Красной армии. 1920-е – 1934 г.» (отв. ред. чл.-к. РАН В.С. Христофоров. М., 2020) предпринята попытка проследить всё разнообразие возникавших в армейской среде общественных настроений в формате армия – власть – общество. Архивные документы свидетельствуют о том, что, несмотря на негативные явления в армейском социуме, советская политическая система смогла не только удержать под своим контролем Красную армию, но сделала её институт уважаемым и любимым народом. В работе обобщён опыт деятельности и исторические уроки по становлению нового типа общественно-политических отношений и настроений в армейской среде.

ИРИ РАН

В монографии Роднова М.И. «Уфимские дворяне-помещики на закате Империи. 1900-1917 годы» (Уфа, 2020) подводится итог изучению судеб дворянства Уфимского уезда Уфимской губернии во второй половине XIX – начале XX в. На примере подробного анализа отдельных хозяйств показано положение мелкопоместного дворянства. Особое внимание обращено на примеры успешного развития крупного дворянского агробизнеса, когда старые поместья стали основой формирования передовых агрофирм.

ИИЯЛ УФИЦ РАН

Монография Ганина А.В. «Измена командармов. Представители высшего командного состава Красной армии, перешедшие на сторону противника в годы Гражданской войны в России 1917-1922 гг.» (М., 2020) рассказывает о сложном жизненном выборе и необычных судьбах четырёх командармов, изменивших советской власти (Ф.Е. Махина, Б.П. Богословского, Н.Д. Всеволодова и Н.А. Жданова).

В приложениях публикуются важнейшие архивные документы, раскрывающие подробности резонансных измен представителей высшего командного состава Красной армии и детали их биографий. Книга Волобуева В.В. «Иоанн Павел II: поляк на Святом престоле» (М., 2020) представляет биографию римского папы Иоанна Павла II (1920-2005), написанную на основе уникальных архивных материалов. Это рассказ об одном из самых ярких и неординарных политиков 1970-1980-х годов прошлого века, существенно повлиявшего на ход мировой истории.

ИСЛ РАН

Коллективная монография «Сметая запреты: очерки русской сексуальной культуры XI-XX веков» (авторы Пушкарева Н., Белова А., Мицюк Н. Серия «Гендерные исследования») посвящена изучению эволюции представлений о женской сексуальности в России на протяжении XI-XX веков. Описывая повседневность представительниц разных социальных групп, авторы обращаются к целому корпусу уникальных исторических источников: от церковных сборников наказаний (епитимий) до медицинских формуляров российских родильных домов, от материалов судебных дел до различных эгодокументов. Сделан вывод о том, что интимная сфера жизни связана не только внешними попытками цензурирования, но и ограничениями, которые люди устанавливают для себя сами.

В коллективном труде «Вкус Европы. Антропологическое исследование культуры питания» (отв. ред. М. Ю. Мартынова, О. Д. Фаис-Леутская. М., 2020) рассматривается широкий диапазон проблем, связанных с культурой питания и пищевыми практиками европейцев. При изучении социокультурной роли европейской пищи акцент делается на следующих вопросах: алиментарные практики и истоки традиции, пища и идентичность, система питания и социальность, кухня и гендер, еда как символ и политический инструмент, вкус в культурах, национальная кухня и аутентичные рецепты, трапеза, этикет и обряд.

ИЭА РАН

Книга Джаксон Т.Н. «Сага о Кнютлингах: Перевод и комментарий» (СПб, 2020) содержит перевод древнеисландской «Саги о Кнютлингах», написанной в середине XIII в. и представляющей собою свод королевских саг, посвящённых датским конунгам с X до начала XIII века. На русский язык этот источник переведён впервые. Существенную часть

публикации составляет детальный историко-филологический комментарий к тексту саги, являющейся важным историческим источником по истории средневековой Дании и сопредельных стран.

Книга Серегиной А.Ю. «Лондон и Реформация. Жизнь английской столицы в эпоху Тюдоров (1485-1603)» (СПб., 2020) освещает историю Реформации в Лондоне, городе, наиболее открытом новым идеям и веяниям. В центре повествования находится повседневная жизнь всех слоёв общества – как монархов и придворных, так и горожан, в большинстве своем не стремившихся к переменам, но оказывавшихся в самой их гуще.

ИВИ РАН

В монографии Столярова А.А. «История Бенгалии и Бихара эпохи Палов (VIII-XII вв.) по материальным источникам. Ч. 2. Эпиграфика: социально-политическая история» (отв. ред. Л.Б. Алаев. М., 2020) представлен опыт реконструкции социально-политической истории двух регионов Восточной Индии накануне их завоевания мусульманами на основании изучения материальных источников, преимущественно комплекса надписей династии Палов/

ИБ РАН

В монографии Антонова И.В. «Улус Джучи в составе империи Чингис-хана: проблемы взаимоотношений золотоордынской администрации с центральным монгольским правительством» (Уфа, 2020) рассматривается политическая история улуса Джучи в период его нахождения в составе империи Чингис-хана. Установлено, что сменявшиеся периоды улучшения и ухудшения отношений между золотоордынской администрацией и центральным монгольским правительством во многом определялись личностями Чингисидов, одновременно находившихся у власти в этих государствах. Эти отношения прекращаются в 60-х годах XIV века в связи с «великой замятней» в Золотой Орде и падением империи Юань в Китае.

ИЭИ УФИЦ РАН

Переведена на русский язык и издана четырёхтомная «История китайской цивилизации» (пер. с кит. под ред. чл.-к. РАН И.Ф. Поповой. М., 2020), охватывающая время от эпохи неолита до провозглашения Китайской республики в 1912 г.. В ней отражены результаты междисциплинарных комплексных исследований, выполненных профессурой Пекинского университета, представляющей различные сферы науки: историю, философию,

	<p>филологию, религиоведение, археологию и т.д. Авторы труда рассматривают цивилизацию как совокупность результатов материально-технического прогресса, достижений исторического процесса и духовной культуры.</p> <p>ИВР РАН</p>
191. Исследование государственного развития России и ее места в мировом историческом и культурном процессе	<p>В 2020 г. завершилась публикация многотомного издания «Россия в системе международных отношений накануне и в годы Первой мировой войны» (отв. ред. ак. РАН А.О. Чубарьян). Авторским коллективом было создано три тома: «Россия и центральные державы» (т. 1), «Россия и союзники» (т. 2), «Россия и нейтральные страны» (т. 3). Участие и отношение Российской империи к дипломатическим демаршам и локальным вооруженным конфликтам предвоенных лет и созданию двух антагонистических блоков, роль России в Первой мировой войне и изменение её международного статуса на исходе конфликта и в первые послевоенные годы показаны на примере эволюции взаимоотношений России с отдельными странами и регионами, как с противниками и союзниками в войне, так и с нейтральными государствами.</p> <p>В монографии Аверьянова К.А. «Рождение Древней Руси: взгляд из XXI века» (М., 2020. Серия «Новейшие исследования по истории России». Вып. 22) рассматривается вопрос о происхождении Древнерусского государства, до сих пор являющийся одним из самых полемичных сюжетов русской истории.</p> <p>Эволюция внешнеполитического положения Российской империи в царствование императрицы Елизаветы Петровны и вхождение России в систему европейских великих держав прослеживается в книге Анисимова М.Ю. «Россия в системе великих держав в царствование Елизаветы Петровны (1741-1761 гг.)» (М., 2020). Ещё в одной книге автора выясняется роль России и её дипломатии в Семилетней войне в 1756-1763 гг. («Российская дипломатия и Семилетняя война» (М., 2020)).</p> <p>Монография Мельниковой Л.В. «Русская Православная Церковь и Русско-турецкая война 1877-1878 гг.» (М., 2020) посвящена исследованию роли Русской Православной Церкви в борьбе России с Османской империей в 1877-1878 гг., итогами которой стали изменение политической карты Балкан (автономия Болгарии, независимость Сербии, Черногории и Румынии) и усиление влияния России в регионе.</p> <p>Издание «Тульский кремль и южные рубежи России» (отв. ред. В.Н. Захаров. М., 2020), приуроченное к 500-летию возведения Тульского кремля, содержит материалы по истории Тулы и южных оборонительных рубежей Российского государства в XVI-XVIII вв.</p>

Монография Костриковой Е.Г. «Россия на пороге информационных войн. Политика российского правительства в сфере СМИ в начале XX в.» (СПб., 2020) посвящена информационной политике российского правительства в условиях обновленной политической системы, сложившейся в России после революции 1905-1907 гг. Показана работа Осведомительного бюро при Главном управлении по делам печати, Отдела печати МИД и информационной службы Министерства финансов. Также освещается история создания и деятельности С.-Петербургского телеграфного агентства – главного информационного ресурса российского правительства.

В книге Аманжоловой Д.А. и Красовицкой Т.Ю. «Культурная сложность советской России: идеология и практики управления. 1917-1941 гг.» (М., 2020) дан анализ основных трендов, существа, особенностей, амбивалентных результатов и последствий советской национальной политики в 1917-1930-е гг. Основное внимание уделяется взаимосвязи и взаимовлиянию централизаторских и культурно дифференцирующих начал в культурно сложном пространстве советского федеративного государства.

Монография Быстровой Н.Е. «Советская Россия на конференциях в Генуе и Гааге 1922 г.: взгляд из Кремля» (М., 2020) посвящена исследованию дипломатической предыстории и истории Генуэзской и Гаагской конференций 1922 г., ставших серьёзной попыткой нормализации политических и экономических отношений между Советской Россией и странами Запада после Первой мировой войны.

Сборник документов «Здесь кровью полит каждый метр...»: Рассказы участников освобождения Крыма. 1943-1944 гг.» (отв. ред. С.В. Журавлев. М., 2020) – это не только рассказ о важнейшем и, по большому счёту, пока недооценённом событии Великой Отечественной и Второй мировой войны – Крымской наступательной операции РККА весны 1944 г., прозванной самими нацистами «вторым Сталинградом». В публикуемых стенограммах бесед с военнослужащими, освобождавшими Крым и Севастополь, запечатлена особая, по-солдатски беспристрастная правда о войне.

Документальная публикация «История создания и развития оборонно-промышленного комплекса России и СССР. Т.5. Оборонно-промышленный комплекс СССР в годы Великой Отечественной войны (июнь 1941-1945 гг.). Ч.1. (июнь 1941-1942) (авт. О.Б. Мозохин и др. М. 2020) освещает мобилизацию, эвакуацию, размещение, восстановление производства на новых местах, его реорганизацию, создание военной экономики, а также первые результаты работы в новых условиях, изменения в организации труда и кадровой политике, создание и совершенствование видов вооружения, сотрудничество со странами антигитлеровской коалиции по использованию зарубежных технологий и поставок.

	<p>В книге Мозохина О.Б. и Тужилина С.В. «Борьба спецслужб СССР и Японии в годы Второй мировой войны» (М., 2020) посвящена рассмотрению вопросов военно-политической обстановки на Дальнем Востоке в 1939-1945 гг., структурах и деятельности японской и советской разведок, особое внимание уделяется антисоветским эмигрантским организациям.</p> <p>Монография Мухина М.Ю. «Авиапромышленность СССР в 1945-1964 гг.» (М., 2020) посвящена истории отечественной авиапромышленности в два послевоенных десятилетия. В ней рассматриваются вопросы динамики авиапроизводства и роль отдельных предприятий в суммарном авиавыпуске, процессы смены технологических поколений авиамоделей, проблемы технологического обновления отрасли, нюансы финансового положения авиаиндустрии СССР в рассматриваемые годы.</p> <p style="text-align: right;">ИРИ РАН</p> <p>Коллективный труд «Жизнь и смерть в Российской империи. Новые открытия в области археологии и истории России XVIII-XIX вв.» (отв. ред. чл.-к. РАН Л.А. Беляев, В.Н. Захаров. М., 2020) представляет первый в России опыт соединения фундаментальных исследований археологов и историков, изучающих Новое время. Рассматриваются сферы истории культуры и быта, придворной, городской и сельской жизни, производства и военного дела, государственного и общественного устройства.</p> <p style="text-align: right;">ИА РАН, ИРИ РАН</p> <p>Результаты исследования особенностей становления и развития золотоплатиновой промышленности Урала в дореволюционный период обобщены в книге Рукосуева Е.Ю., Курлаева Е.А и Шумкина Г.Н. «Горнозаводская промышленность Урала в XVIII – начале XX века: Благородные металлы» (Екатеринбург, 2020) Особое внимание уделено изучению поиска месторождений благородных металлов на Урале в XV-XVIII вв., представлена динамика добычи золота, платины, осмистого иридия и серебра в регионе в XVIII – начале XX в.</p> <p style="text-align: right;">ИИА УрО РАН</p> <p>В книге «История Чечни в российских научных изданиях XIX – начала XX вв.» (сост. А.И. Алиева) опубликованы разнообразные материалы о Чечне и чеченцах, извлечённых из</p>
--	---

столичных журналов и кавказской периодике рубежа XIX-XX столетий, в большинстве своём малодоступных и малоизвестных даже для профессиональных историков.

ИМЛИ РАН

В монографии Максимова К.Н. «Калмыки и Калмыкия в новейшей истории России» исследуются предпосылки нациестроительства в Калмыкии в советскую эпоху, которые появились ещё в период модернизации российской государственности на рубеже XIX-XX вв. Работа посвящена столетию национальной государственности Калмыкии в составе многоэтнической России, отмеченному в 2020 г.

Монография Максимова К.Н. «Труженики тыла – фронту» (Элиста, 2020) рассматривается участие населения Калмыцкой АССР во всенародном движении помощи фронту. Освещены организация и ведение строительства железной дороги Кизляр – Астрахань (объекта стратегического назначения в Сталинградской эпопее), исследованы различные аспекты социальной активности, патриотического подъема населения.

КалмНЦ РАН

В научный оборот введен комплекс документальных источников, отражающий аграрные отношения в Сибири в конце XIX – начале XX вв., в частности, процесс оседания и адаптации переселенцев из Европейской России в сибирском крестьянском социуме. Великое сибирское переселение рассмотрено не только как внутренне противоречивое общественное явление, но и как часть общемировых процессов, повлиявших на мировое разделение труда / Сибирские переселения: документы и материалы. Выпуск 4: Конфликты старожилов и переселенцев. 1880-1910-е годы (отв. ред. М.В. Шиловский. СПб., 2020).

ИИ СО РАН

Впервые в историографии осуществлена детальная аналитическая реконструкция хода и итогов хлебозаготовительных кампаний 1930-х гг. в Сибири. Особое внимание уделено специфике организации заготовок в колхозном, единоличном и совхозном секторах аграрной экономики, репрессивной составляющей политики государства, поведенческим практикам крестьянства. / Ильиных В.А., Лапердин В.Б. Хлебозаготовки в Сибири в 1930-е годы. Новосибирск, 2020.

В книге Савицкого И.М. «Трудовая и общественно-политическая деятельность населения Западной Сибири в годы Великой Отечественной войны» (Новосибирск, 2020) изучено участие населения и организаций в формировании боевых резервов и создании

	<p>оборонной промышленности, совершенствовании и производстве военной техники, обеспечении семей эвакуированных, реабилитации раненых и инвалидов войны и др. Показан вклад науки Западной Сибири в создание и развитие предприятий оборонной отрасли промышленности.</p> <p style="text-align: center;">ИИ СО РАН</p> <p>В сборниках «Битва за Север. 1944-1945» (М., 2020) и «Заполярье 1944-1945: Война, повседневность, память» (М., 2020), приуроченных к 75-летию освобождения Советского Заполярья, Северной Норвегии (Восточного Финнмарка) и выхода Финляндии из войны, рассматриваются проблемы дипломатической и военной подготовки этих событий, неизвестные сюжеты боевых действий и повседневности Заполярья, а также вопросы историографии и исторической памяти.</p> <p style="text-align: center;">ИВИ РАН</p> <p>В книге «Дальний Восток СССР: 1941-1945 гг.» (под общ. ред. чл.-к. РАН Н.Н. Крадина), представляющей собой том 3 книги 3 «Истории Дальнего Востока России», в научный оборот введен значительный корпус неопубликованных архивных материалов и дано комплексное исследование политического, социально-экономического и культурного развития Дальнего Востока России в период Второй мировой и Великой Отечественной войны.</p> <p style="text-align: center;">ИИАЭ ДВО РАН</p> <p>Проведено исследование роли и места спецслужб в системе государственной безопасности России, определившее их вклад в обеспечение внутривнутриполитической стабильности страны и в укрепление её авторитета на международной арене. Основной акцент сделан на характеристике деятельности органов государственной безопасности Среднего Урала с момента основания до наших дней. Особое внимание уделено негативным моментам в работе органов на территории Свердловской области в 1920-1930-е гг., представлена картина массовых репрессий. Дана развернутая характеристика деятельности уральских спецслужб в период Великой Отечественной войны. Результаты исследования представлены в коллективной монографии «100 лет на службе государства. 1918-2018.</p>
--	---

	<p>Управление ФСБ России по Свердловской области» (науч. ред. А.В. Сперанский. Екатеринбург, 2020).</p> <p style="text-align: center;">ИИА УрО РАН</p> <p>«Книга памяти жертв политических репрессий XX века в Дагестане» (сост. М.А. Мусаев. Махачкала, 2020) содержит краткие сведения о 8659 репрессированных и впоследствии реабилитированных жертвах политических репрессий 1919-1980 гг., которые предоставлены УФСБ России по Республике Дагестан. Приведена информация по каждой персоналии, включающие персональные данные, сведения об уголовном деле, о реабилитации, приведении приговора в исполнение (если имелаась, такая информация в деле). Каждое лицо, упомянутое в данной книге, это невинная жертва, статус которой официально признан государством вследствие реабилитации.</p> <p style="text-align: center;">ИИАЭ ДНЦ РАН</p> <p>Изучены организационные и научные основы создания, развития ядерного оружейного комплекса Урала, а также деятельность выдающихся учёных, организаторов науки уральского ядерного центра и главных конструкторов атомного оружия. В документальном сборнике «Во главе науки ядерного центра на Урале» (авт.-сост. Водолага Б.К., Волошин Н.П., Кузнецов В.Н. Екатеринбург, 2020) освещается деятельность академиков РАН Е.И. Забабахина, Е.И. Аврорина, чл.-корр. АН СССР К.И. Щелкина, при научном руководстве которых были разработаны, испытаны и приняты на вооружение страны основные виды ядерных боеприпасов.</p> <p style="text-align: center;">ИИА УрО РАН</p> <p>Издание «Сыктывкар в прошлом и настоящем (Исторические очерки)» (под ред. И.Л. Жеребцова. Сыктывкар, 2020) посвящено исследованию истории столицы Республики Коми с древнейших времен до начала XXI в., описанию социально-политических, социально-экономических и демографических процессов в истории города на российском Севере.</p> <p style="text-align: center;">ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН</p>
<p>192. Изучение духовных и эстетических ценностей отечественной и мировой литературы и фольклора</p>	<p>В коллективном труде «Великая Отечественная война 1941-1945 гг.: литература и история» (отв. ред. Азаров Ю.А.) анализируется актуальная в наши дни проблема восприятия опыта Великой Отечественной войны 1941-1945 гг., которая рассматривается на материале русской литературы, литератур народов Российской Федерации и зарубежных</p>

стран. Тематика труда охватывает не только отдельные произведения, она обращена к источниковедческим и текстологическим аспектам изучения заявленной проблематики, включает сравнительный анализ архивных материалов и особенности их отражения в военной поэзии и прозе. В научный оборот вводятся многие неизвестные ранее документы из архивов А.М. Горького, А.П. Платонова, А.Н. Толстого, ИМЛИ РАН, ЦА ФСБ России.

Издан альбом «Президентская историческая библиотека. 1941-1945. Победа. V. Публицистика», куда вошли наиболее значительные публицистические статьи, в числе которых сочинения А. Толстого, И. Эренбурга, Л. Леонова и А. Твардовского.

В издании «Грибоедов А.С. Театр Александра Грибоедова. Комедии и стихотворения» (вступит. ст., сост., прим. М.В. Строганова) рассматривается путь Грибоедова от первых произведений к последующим и объясняется, каким Грибоедов представлял себе театр. Издание посвящено 220-летию со дня рождения А.С. Грибоедова.

Работа Погорельской Е.И. и Левина С.Х. «Исаак Бабель: Жизнеописание» □ это первое полное научное жизнеописание Исаака Бабеля (1894-1940), признанного классика русской и мировой литературы. При написании книги использованы архивные документы, произведения писателя, воспоминания о нём, а также его письма, в том числе неопубликованные. Книга богато иллюстрирована, снабжена аннотированным указателем имён.

В книге Ивановой Е.В. «Январская трилогия Александра Блока: «Интеллигенция и революция», «Двенадцать», «Скифы» рассказывается об истории создания январской трилогии, даются реальный комментарий, необходимый для понимания текстов, и отзывы современников, опубликованные при жизни поэта. Прослеживается роль, которую эти произведения сыграли в последующей жизни Блока. Описаны многочисленные испытания, выпавшие на его долю в последние годы жизни, болезни и тяготы, объясняющие его ранний уход.

Книга Марченко Т.В. «Бунин и Франция» посвящена исследованию «парижского текста» писателя, обзору творчества в эмиграции и его восприятия французскими читателями и критиками. Издание иллюстрировано редкими материалами, хранящимися в Русском архиве в Лидсе и фондах Дома русского зарубежья им. А. Солженицына, все публикуются впервые.

Труд Жулевой А.С. «Три мира народов Севера. Литературные образы» посвящён исследованию исторической поэтики, мифологизма в литературе народов Севера. Художественные образы произведений, созданных на чукотском, эскимосском,

эвенкийском, хантыйском, ненецком и русском языках, высвечивают этнические картины мира, духовную и материальную жизнь, судьбы авторов и героев.

Книга Кофмана А.Ф. «Революция по пути в Эльдorado. Хроника солдата Франсиско Васкеса о мятеже Лопе де Агирре» посвящена самой знаменитой из всех экспедиций, предпринятых в поисках Эльдorado: той, что отправилась из Перу в 1560 г. вниз по течению Амазонки. Эти события отражены в ряде хроник, созданных самими участниками похода, из которых самая полная и обстоятельная – реляция солдата Франсиско Васкеса, озаглавленная «Открытие реки Амазонок».

Издан второй том книги «Альфонсо Мудрый и сотрудники. История Испании, которую составил благороднейший король дон Альфонсо, сын благороднейшего короля дона Фернандо и королевы доньи Беатрис. Комментированный перевод по транскрипции средневекового текста, осуществленный Рамоном Менендесом Пидалем» («Первая всеобщая хроника Испании») (отв. ред., сост. Ауров О.В.).

Основу книги «Фольклор и этнография чеченцев в российских научных изданиях XIX – начала XX века» (сост. А.И. Алиева, И.Б. Мунаев) составили десятки текстов из российских изданий XIX – начала XX вв., посвящённых фольклору и этнографии самобытного чеченского народа. Большая часть приведенных работ и изданий, в которых они размещены, представляют собой библиографическую редкость.

В двух книгах «Детские и домашние сказки» братьев Гримм, вышедших в серии «Литературные памятники», помимо сказок и детских легенд опубликованы также тексты, исключенные братьями из последнего издания, но при этом представляющие несомненную ценность и порой даже весьма знаменитые (как, к примеру, немецкая версия «Синей Бороды» и «Кота в сапогах»). Безусловный интерес вызовут статья Е.Е. Дмитриевой, посвященная жизни и творчеству братьев, а также обстоятельный комментарий, в котором прослеживается путь каждой сказки, вплоть до её глубинных корней. В основу дизайна настоящего издания положена классическая работа выдающегося художника-прерафаэлиты Уолтера Крейна (1845-1915).

ИМЛИ РАН

В коллективном труде «Александр Блок. Исследования и материалы» (отв. Н.Ю. Грякалова) представлены исследования, освещающие мотивно-тематические аспекты лирики крупнейшего поэта-символиста, текстологические и эдиционные проблемы разработки и репрезентации его наследия, вводящие в научный оборот неизвестные ранее биографические факты.

	<p>Двухтомник Двинятиной Т.М. «Иван Бунин: Биографический пунктир» – первое полное жизнеописание И.А. Бунина (1870-1953), одного из самых известных русских писателей, признанного классика, лауреата Нобелевской премии по литературе (1933). Она построена на недавно обнародованных или впервые публикуемых архивных документах, особое место среди которых принадлежит материалам Бунинской коллекции в Русском архиве в Лидсе (Великобритания).</p> <p style="text-align: right;">ИРЛИ РАН</p> <p>В книге Корчагина К.М. «В поисках тотальности. Статьи о новейшей русской поэзии» поэзия рассматривается сквозь призму больших процессов, происходящих в культуре и обществе в последние тридцать лет. По мнению автора, поэзия этого времени находилась в авангарде культурного движения, вырабатывая способы чувствовать и осмыслять глобальную современность.</p> <p style="text-align: right;">ИРЯ РАН</p> <p>В коллективной монографии «Русский Китай и Дальний Восток. Поэзия, проза свидетельства» впервые реконструируются забытые страницы литературной жизни восточной ветви русской эмиграции.</p> <p style="text-align: right;">ИФЛ РАН</p> <p>Коллективная монография «100 лет литературе Карелии. Время. Поиски. Портреты» посвящена литературе Карелии, являющей собой творческое единство писателей, работающих на карельском, вепсском, финском и русском языках. Впервые представлен образ Карелии, созданный совокупными усилиями литераторов республики с 1920 по 2020 год, даны портреты писателей, охарактеризованы основные тенденции в современной литературе.</p> <p>Монография Кундозеровой М.В. «Концепт мироздания в карельских рунах» посвящена выявлению концептуальной картины мироздания, представленной в цикле карельских эпических и отчасти эпико-заклинательных рун, в которых изображается сотворение, структурирование и обустройство Вселенной.</p> <p style="text-align: right;">ИЯЛИ КарНЦ РАН</p>
--	--

В двухтомной коллективной монографии «История литературы Урала. XIX век» (под ред. Е.К. Созиной) осуществлён систематический анализ исторического развития литературы Урала в течение всего XIX столетия в единстве и многообразии национальных художественных традиций народов, населяющих регион.

ИИА УрО РАН

Монография Султановой Г.А. «Дагестанская драматургия XX столетия» посвящена истории формирования и развития дагестанской многонациональной драматургии от первых пьес и до конца двадцатого столетия. Анализ пьес и попытка разобраться в характере процесса развития сочетаются с обобщением опыта и подведением итогов общей характеристики.

В монографии Акамова А.Т. «Художественное духовное наследие кумыков: интерпретация, проблематика, топика» рассматриваются вопросы взаимодействия дагестанских художественных традиций с арабо-мусульманской культурой, своеобразие воплощения канонов ислама в литературном творчестве. Исследуются особенности, социально-философское содержание произведений духовной литературы, прослеживается их роль в истории словесной культуры народов Дагестана. Впервые вводятся в научный оборот материалы из старопечатных арабографических книг, изданных на кумыкском языке, большая часть которых остается сегодня неизученной в текстологическом плане.

В монографии Гусейнова М.А. «Кумыкская проза на рубеже веков (1990-2010-е гг.)» исследована кумыкская проза постсоветского периода, в русле основных направлений, тенденций, проблематики, жанров. Наряду с новаторскими текстами проанализированы также традиционные направления словесности: романы, повести, рассказы, адресованные современной действительности, сатирико-юмористическая проза, литература для детей.

ИЯЛИ ДНЦ РАН

В коллективном труде «История адыгской (кабардино-черкесской) литературы» Т.1. исследованы эволюционные процессы развития кабардино-черкесской литературы и обобщён художественный опыт адыгских (кабардинских, черкесских) писателей XIX – первой половины XX века.

ИГИ КБНЦ РАН

Коллективный труд «Литературно-критическая периодика в странах Центральной и Юго-Восточной Европы: структура, типология, социокультурный контекст» освещает

	<p>проблемы литературно-критической периодики как важной части литературного процесса, выступающей в разные периоды на протяжении XX-XXI вв. в качестве рупора прогрессивных или консервативных сил, платформы для теоретического обоснования и художественного воплощения новых литературных направлений и течений.</p> <p>В книге Будаговой Л.Н. «Импульсы времени. Чешский литературный авангард в европейском контексте» рассматривается история и специфика самых ярких течений чешского литературного авангарда – поэтизма и сюрреализма.</p> <p style="text-align: right;">ИСл РАН</p> <p>В труде Серовой С.А. «Китайский традиционный театр (история, эстетика, актерское мастерство)» рассматриваются традиционный китайский театр через понятия звука, музыки, гармонии – основные кодовые смыслы духовной художественной культуры Китая. Изучаются важнейшие черты китайского театра: игра как явление национального культурного кода и универсалия театрального искусства; феномен куклы как части религиозного обряда и его связь с игрой на сцене. Анализируются проблемы театра и актерского мастерства в зрелый период их истории.</p> <p>Монография Катасоновой Е.Л. «Новое японское кино: в споре с классикой экрана: очерки современной японской массовой культуры» посвящена современному кинематографу Японии – огромному миру массовой культуры, обращённому практически ко всем возрастным категориям и отвечающему всем вкусовым пристрастиям жителей этой страны, самому популярному и самому любимому.</p> <p>В работе Али-заде Э.А. «Русская литература и арабский мир (К истории арабо-русских литературных связей). Кн. 2» (книга 1 вышла в 2014) рассмотрены переводы на арабский российских корифеев мировой литературы – Л.Н. Толстого и Ф.М. Достоевского, имена которых стали впервые известны арабам в 1887 г. из бейрутского энциклопедического словаря «Круг знаний» – и западных авторов.</p> <p style="text-align: right;">ИБ РАН</p> <p>Монография Топоровой Т.В. «Истоки бытия: от древнегерманского космогонического мифа к истории» посвящена актуальному направлению в германистике, изучающему взаимодействие языка и мифа; при этом главная задача состоит в реконструкции древнегерманской мифопоэтической традиции на основе языковых данных. В качестве основных объектов исследования выступают два древнеисландских памятника,</p>
--	---

	<p>отражающих мифопоэтическую модель мира и в значительном ставши опирающихся на языческое мировоззрение, – «Старшая Элда» (рукописи второй половины XIII в. – начала XIV в.) и «Младшая Элда» Снорри Стурлусона (1222-1225 гг.).</p> <p style="text-align: right;">ИЯз РАН</p> <p>Коллективная монография В.Г. Безрогова, Ю.А. Артёмовой, Е.Н. Никулиной, М.В. Тендряковой «“Детский мир” Ушинского и западноевропейская учебная литература: диалог дидактических культур» (СПб., 2020) освещает широкую панораму учебной литературы конца XVIII-XIX вв. Авторы исследуют, как создавались наиболее известные отечественные учебники для начального обучения, прежде всего, учебники К.Д. Ушинского «Детский мир» и «Родное слово». Универсальные принципы европейской начальной школы предстают в многообразии культурных вариантов и в лицах выдающихся педагогов, отражая не только социальные и этнокультурные различия, но и личностные позиции и системы приоритетов классиков образования.</p> <p style="text-align: right;">ИЭА 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>В 2020 г. осуществлялось системное пополнение всех корпусов (современных и исторических) в составе «Национальный корпус русского языка», совершенствование аннотации и системы выдачи данных. Продолжена разработка электронных грамматических словарей на базе НКРЯ и создание справочной системы по русской грамматике. В настоящее время объём корпусов, доступных на сайте ruscorpora.ru, достиг ≈740 млн словоупотреблений.</p> <p>В фундаментальной энциклопедии «Русский язык» (под ред. ак. РАН А.М. Молдована) описывается все многообразие аспектов изучения русского языка в его современном состоянии и историческом развитии, представлены сведения о достижениях лингвистической русистики в разработке нормативных, теоретических и исторических грамматик, составлении толковых, орфографических и орфоэпических, исторических, этимологических, диалектных словарей русского языка, изучении территориальных, социальных, профессиональных и других разновидностей русского языка и др.</p> <p>В опубликованной монографии Литвиной А.Ф. и чл.-к. РАН Успенского Ф.Б. «Династический мир домонгольской Руси» глазами филологов рассматривается домонгольская Русь. Прежде всего, главное внимание обращено на то, как политическая жизнь страны запечатлевалась в терминах кровного родства и свойства (родства по браку), а правящая династия Рюриковичей осваивала и осмысляла мир с помощью родственных</p>

отношений. Несколько глав посвящены взаимодействию книжной традиции и действительности – какие культурные образцы и повествовательные приемы мог использовать древнерусский автор, рассказывая о жизни правящего рода, и как эти образцы, утвердившись в письменном тексте, могли воздействовать на поступки и решения членов династии и их ближайшего окружения. И, наконец, о роли личных имён в теснейшем взаимодействии Руси и кочевников.

В вышедших из печати лингвистических очерках Крысько В.Б. и Молькова Г.А. «Восточнославянские рукописи XI – начала XII веков» исследуются особенности ранней древнерусской орфографической нормы, формировавшейся в этот период в условиях адаптации корпуса южнославянских христианских текстов в восточнославянской языковой среде и появления первых оригинальных сочинений на древнерусском языке; затрагивается широкий спектр языковых фактов, сложности в интерпретации которых возникают в процессе подготовки древнерусских письменных памятников к изданию.

ИРЯ РАН

Продолжалась работа по составлению фундаментальных академических словарей русского языка, языков народов Российской Федерации, зарубежных стран. Вышли из печати: ак. РАН Аникин А.Е. «Русский этимологический словарь», вып. 14; Крысько В.Б. энциклопедический словарь «Историческая грамматика русского языка»; Кузьмин Д.В. «Словарь карельской народной географической терминологии»; Мудрак О.А. «Андийские основы. Этимологический словарь»; «Русско-кумыкский словарь»; Юсупов Х.А. «Русско-даргинский словарь», Исмаилова Э.И. «Русско-рутульский терминологический словарь»; «Словарь синонимов кабардино-черкесского языка»; Эдельман Д.И. «Этимологический словарь иранских языков», Т. 6.

ИФЛ СО РАН, ИЯз РАН, ИРЯ РАН,
ИЯЛИ КарНЦ, ИЯЛИ ДНЦ РАН, ИГИ КБНЦ РАН

Очередной том «Общеславянский лингвистический атлас (ОЛА): вып. 12: Личные черты человека» посвящён лингвогеографическому исследованию фрагмента традиционной духовной культуры славян, связанного с представлениями о человеке, его отличительных качествах и свойствах. Он включает карты и диалектные материалы, собранные в полевых экспедициях на всей территории Славии.

	<p>В книге Николаева С.Л. «Слово о полку Игореве»: реконструкция стихотворного текста» предлагается реконструкция текста «Слова о полку Игореве» как памятника древнерусской поэзии. В основе исследования лежит гипотеза о том, что «Слово» – стихотворное произведение, состоящее из стихотворных строк с разным количеством слогов. Метрическая система «Слова о полку Игореве» может быть определена как неравносложная силлаботоника; такая же система обнаруживается и в некоторых других древнерусских текстах. Существенная часть книги посвящена языку «Слова», анализу лексических, морфологических и фонетических диалектизмов, реконструкции акцентуационной системы и вопросу о диалектной локализации памятника. Представленная в книге реконструкция «Слова» является первым опытом системного моделирования стихотворного текста на гипотетическом древнерусском диалекте XII-XIII в.</p> <p>В работе Вендиной Т.И. «Антропология диалектного слова» диалектное слово описывается в процессе его антропологизации, сделана попытка показать, как человек мыслит, чувствует, эмоционально реагирует и действует в рамках русской традиционной духовной культуры.</p> <p style="text-align: right;">ИСл РАН</p> <p>Монография Кульсариной Г.Г. «Этноязыковая картина мира в текстах башкирского фольклора» посвящена лингвокультурологическому описанию национальной картины мира, особенностей ментального сознания башкирского народа, выявлению особенностей хранения культурной информации в текстах устного народного творчества. Этноязыковая картина мира исследуется на материале опубликованных фольклорных сводов и записанных в последние годы самим автором устно-поэтических материалов башкирского населения Республики Башкортостан.</p> <p style="text-align: right;">ИИЯЛ УФИЦ РАН</p> <p>Коллективная монография «Иерархия и взаимодействие грамматических категорий глагола» (отв. ред. Храковский В.С., Мальчуков А.Л) представляет собой, по существу, первый опыт масштабного типологического исследования проблемы взаимодействия грамматических категорий, представляющий центральный интерес как для лингвистической типологии, так и для теории языка.</p> <p style="text-align: right;">ИЛИ РАН</p>
--	--

	<p>В монографии Кожемякиной В.А. «Французская Америка в прошлом и настоящем. Социолингвистическое исследование» представлен анализ языковых ситуаций всех стран и регионов Северной и Южной Америки, в которых французский язык имеет официальный статус. В качестве приложения в книге помещен Краткий словарь квебекского французского языка.</p> <p>Коллективная монография «Языки мира: Палеоевропейские языки» входит в серию энциклопедического издания «Языки мира». Том посвящён палеоевропейским языкам Европы, не входящим в распространённые ныне в этом регионе языковые семьи – индоевропейскую, уральскую, тюркскую и семитскую. Единственным сохранившимся до наших дней реликтовым языком является баскский. Остальные статьи посвящены давно вымершим языкам, а именно этрусскому, палеоиспанским, ретийскому, этеокипрскому и др., а также нескольким реконструируемым субстратным языкам (догерманскому, докельтскому, догреческому).</p> <p style="text-align: center;">ИЯз РАН</p> <p>Работа Погибенко Т.Г. и Ефимов А.Ю. «Материалы российско-вьетнамской лингвистической экспедиции: Язык ма» основана на полевых материалах российско-вьетнамской лингвистической экспедиции 1981 г. Дается подробное описание фонологической и грамматической системы языка ма – диагностические грамматические анкеты.</p> <p style="text-align: center;">ИБ 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>Двухтомная коллективная монография «Экономический рост в странах Востока: тенденции, неравномерность, не-равенство социального развития» (М., 2020) посвящена проблемам социально-экономического развития в восточных странах, быстрые темпы экономического роста в которых создают иллюзию всеобщего преуспевания. Рассматриваются структурные характеристики и модели современного экономического роста, уделяется повышенное внимание условиям и факторам его неравномерности.</p> <p>Книга Труевцева К.М. «Глобализация и арабский мир: до и после двух волн турбулентности» (М., 2020) освещает воздействие глобализационного процесса на арабский мир. Детально описана проблема авторитаризма, проведён сравнительный политико-исторический анализ политических систем арабского мира и других регионов, показывающий объективные предпосылки возникновения «арабской весны».</p>

	<p>В монографии Матвеева И.А. «Сирия в конфликте» (М., 2020) рассматриваются место Сирии в региональной си-стеме международных отношений, социальные пружины конфликта, его последствия, уроки и перспективы урегули-рования, роль внешних акторов.</p> <p>Книга Даурова Р.Д., Нессара М.О. и Окимбекова У.В. «Афганистан: Политика и экономика (2001-2019)» (М., 2020) освещает политический процесс в Афганистане, начиная с падения режима Талибан в 2001 г. Анализируются электоральные процессы и их значение в развитии ситуации, рассматриваются участники политического процесса, военно-политическая обстановка после 2014 г. и способность нынешнего правительства ИРА справиться с актуаль-ными вызовами. Исследуются также достижения в основных отраслях экономики Афганистана, проблемы и перспек-тивы их развития.</p> <p>История взаимоотношений Турции и ЕЭС – ЕС рассматривается в монографии А.Г. Гаджиева «Турция – ЕС: Про-блемы и перспективы развития отношения (1963-2019 гг.)» (М., 2020). Предложена наиболее оптимальная периодиза-ция переговорного процесса о полномправном членстве Турции в ЕС и представлено нынешнее состояние отношений Анкары с ключевыми институтами и странами Европейского союза.</p> <p>В монографии Стрельцова Д.В. «Япония в эпоху великих трансформаций (М., 2020) рассмотрены наиболее зна-чимые трансформации в политической, социальной и экономической сферах Японии (со времени революции Мэйдзи до современности), дана оценка крупнейшим политическим и общественно-экономическим преобразованиям на от-дельных исторических этапах.</p> <p>Широкий круг проблем российско-индийских отношений в XX – начале XXI в. исследуется в книге Загороднико-вой Т.Н, Кашина В.П. и Шаумян Т.Л. «Россия – Индия: От диалога к сотрудничеству и партнерству. Очерки россий-ско-индийских отношений в XX – начале XXI в.» (М., 2020).</p> <p>Коллективная монография «Центральная Азия: территория межкультурных коммуникаций» (отв. ред. А.К. Аликберов. М. 2020) освещает перспективное направление коммуникативных исследований – историю комму-никаций. Евразийская интеграция никогда прежде не описывалась в категориях коммуникации; использование дан-ной методологии является достоинством и новизной этой работы.</p> <p style="text-align: center;">ИВ РАН</p> <p>В сборнике статей «Китайское государство на заключительном этапе построения «среднезажиточного общества» содержится анализ различных актуальных вопросов внешней и внутренней политики современного китайского государства, исследуются</p>
--	--

	<p>зарубежные подходы при изучении происходящих в современном Китае процессов. Содержание сборника отражает основные проблемы, с которыми столкнулось китайское государство на заключительном этапе построения «среднезажиточного общества», включая разразившуюся пандемию и некоторый спад в экономическом развитии страны.</p> <p style="text-align: right;">ИДВ РАН</p>
ХIII. Глобальные проблемы и международные отношения	
<p>195. Глобальное развитие и национальные интересы России</p>	<p>На основе оригинальной разработанной ИМЭМО РАН методологии прогнозных исследований подготовлены краткосрочный прогноз развития мира на 2021 год и среднесрочный прогноз на период до 2025 года. После резкого, более чем на 3%, сокращения объема мировой экономики в 2020 году в результате глобального COVID-19-кризиса, в 2021 году ожидается ее быстрое восстановление (темпы прироста превысят 5%). Пандемия привела к снижению экономической активности и падению производства практически во всем мире за исключением Китая, который в 2020 году оказался единственной крупной экономикой, продемонстрировавшей экономический рост около 2%. В результате снижения спроса произошел шок на нефтяном рынке, который усугубился разрывом соглашения ОПЕК+ в марте 2020 года. Несмотря на вступление в силу нового соглашения в мае 2020 года, цены на нефть не вернулись к прежним показателям, поскольку спрос не вернулся на докризисный уровень. Во второй части прогноза рассмотрены наиболее вероятные изменения международно-политической ситуации, возможные варианты решения острейших конфликтов в мире. Особое внимание уделено перспективам российско-американских отношений, европейской проблематике, ситуации на Ближнем Востоке и на постсоветском пространстве.</p> <p>Горизонт 2025 года среднесрочного прогноза ИМЭМО РАН обусловлен динамикой ключевых процессов в мировой политике, торгово-экономической и социальной сферах в период после пандемии COVID-19. Прогноз содержит анализ и оценку посткризисного развития мировой экономики, прогноз нового политического миропорядка, возможные формы развития взаимоотношений человека, общества и государства в новой социальной реальности. В работе дан прогноз развития отдельных регионов и стран мира, в том числе России на среднесрочную перспективу. Опубликовано: ежегодный краткосрочный прогноз, девятнадцатый в серии регулярных ежегодных публикаций.</p>

В контексте новых вызовов развитию мировой экономики, возникших в 2020 г. из-за пандемии коронавируса, изучены (1) причины межстрановых различий в глубине экономического спада, (2) сравнительная эффективность используемых в мировой практике мер антикризисной политики, (3) специфика реакции российской экономики на кризисные процессы. Показано, что механизмы адаптации российского рынка труда к экономическим шокам связаны не столько с падением занятости и ростом безработицы, как в большинстве зарубежных стран, сколько с сокращением продолжительности рабочего времени и снижением заработной платы. Сделаны выводы относительно влияния методологических предпосылок экономического анализа на оценку эффективности антикризисной политики, политики доходов и бюджетной политики, а также мер, связанных с обеспечением экономической безопасности (в том числе, в контексте торговых войн).

Изучение фундаментальных проблем инновационного развития было сфокусировано на теме конкуренции в инновационной сфере. Проанализированы актуальные тенденции конкурентной борьбы на отраслевых, национальных и глобальных рынках высоких технологий и ее регулирования в ведущих странах. Показано, что в глобальном масштабе борьба за лидерство в сфере науки и инноваций обостряется – причем этому способствует и развитие антимонопольного регулирования. Идет поиск баланса национального и глобального в инновационных стратегиях в ситуации, когда открытость инновационных систем становится и условием, и риском лидерства. Отдельным фактором в глобальном масштабе остается тренд на усиление роли развивающихся экономик, особенно Китая, в глобальных инновационных процессах. Обострение противостояния США и КНР в сфере высоких технологий создает риски реформирования международных научно-технологических процессов, в том числе создания системы параллельных глобальных стоимостных цепочек (ГСЦ), снижения «открытости» сектора хай-тек и интенсивности научной кооперации. Рассмотрено влияние COVID-19 на мировую экономику, ГСЦ и цифровые рынки. Сделан вывод о том, что лидеры современного технологического прорыва – фармацевтика, биотехнологии, производство медоборудования и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – могут стать бенефициарами пандемии и глобального кризиса. А вынужденное (из-за карантина) ускорение диффузии цифровых технологий и компетенций и сопутствующие инновационные процессы способны привести к ускорению глобальных инновационных процессов при усилении конкурентных позиций КНР. Сделан прогноз относительно отрицательного влияния Брекзита на научно-технологический потенциал как Великобритании, так и ЕС.

	<p>Проведено исследование мирового опыта в сфере организации и реализации комплексных научно-технологических программ (прежде всего на основе опыта ЕС) и крупных технологических проектов. Выявлено, что наиболее успешные мероприятия международного научно-технологического сотрудничества (МНТС) реализуются в рамках: (1) экономической интеграции (МНТС как фактор сближения сторон и как условие роста международной конкурентоспособности); (2) особых торгово-инвестиционных режимов, от рамочных — наподобие американо-европейских отношений, до региональных проектов — наподобие китайского «Пояс и путь» (гармонизация норм и правил снижает транзакционные издержки сотрудничества, растут взаимные инвестиции). Гипотеза апробирована на примере российско-китайского МНТС: его сравнительно низкий уровень, объем и динамика объясняются отсутствием и интеграционных планов, и «особого» торгово-инвестиционного режима.</p> <p>Проведена систематизация научных и политических взглядов на природу, цели и принципы глобального управления. Подведены итоги масштабного исследования, посвященного трансформации форм участия национальных парламентов в мировой политике, динамике развития межпарламентских институтов. Проведена системная работа по изучению внешней политики стран индо-тихоокеанского региона и международных отношений в регионе в целом, а также взаимодействия Индии и Китая. Изучены новые тенденции в условиях продолжающейся трансформации политического устройства мира, в том числе, связанные с выходом Великобритании из ЕС. Рассмотрены вопросы гуманитарного сотрудничества. Проведены исследования, посвященные изменению роли региональных держав в меняющемся мире, в том числе, изучена политика Турции на Ближнем Востоке и внешнеполитическая стратегия Австралии.</p> <p>Проведен обобщающий анализ тенденций и процессов, характеризующих современное состояние и динамику развития ряда наиболее значимых феноменов мировой политики. Сделан вывод об окончании периода безоговорочного доминирования либеральной парадигмы. Этот процесс ускоряется из-за завершения эпохи однополярности и реконфигурации мирового порядка. Мир вступил в турбулентную пост-однополярную эпоху, одной из основных черт которой станет возвращение к политическому реализму как интеллектуальной доминанте в интерпретации и принятии решений в динамичной и гораздо более неопределенной, чем в последние десятилетия, международной среде. Изучены различные аспекты функционирования государственной власти применительно к реалиям становления глобального информационного общества, актуальные вопросы</p>
--	---

международного взаимодействия в сфере защиты климата, рост активности правых радикалов в странах Запада. Значительное внимание было уделено процессам эволюции партийно-политических систем и идеологий в условиях нарастающей турбулентности международных отношений. Особое внимание в 2020 г. уделено фактору коронавирусной пандемии как одному из катализаторов трансформации существующего миропорядка.

Проанализирована динамика политических институтов и идентичности в странах ЕС в условиях глобальной нестабильности и новых вызовов социальной безопасности, связанных с эпидемией COVID-19 и ее последствиями, миграционным кризисом, обострением внутривнутриполитических конфликтов. Выявлены причины падения эффективности политических партий и наднациональных институтов, охарактеризовано изменение функций национального государства на направлениях интеграции инокультурных мигрантов, в приоритетах политики идентичности, политики памяти и символической политики, дана оценка фактора идентичности как ресурса антикризисного развития. Обозначены основные альтернативы и траектории реформирования институтов государства в условиях глобальной нестабильности, обоснован прогноз об усилении в начале 2020-х гг. внутривнутриполитической конфликтности и социальных размежеваний в странах ЕС и на постсоветском пространстве. Показано, что для снижения уровня конфликтности и обеспечения динамичного развития России необходима целеориентированная на решение задач развития адаптация институтов и политических приоритетов государства к меняющимся социальным условиям, реализация политики, направленной на уменьшение социального неравенства и сокращений диспропорций в уровне развития территорий, укрепление российской идентичности. По итогам исследования обоснована потребность в переходе к новой парадигме общественного развития, учитывающей реалии цифровизации и новые вызовы социальной безопасности современных обществ.

Дана оценка ситуации на Ближнем Востоке в 2020 году: внутривнутриполитической ситуации и внешней политики стран региона, их экономического положения, состояния энергетических рынков. Дан прогноз российской и мировой экономики до 2024 года. Определено влияние пандемии COVID-19 на глобальную политическую и социально-экономическую систему, а также на социально-экономическую ситуацию в России. Выявлены военные, политические, экономические причины и последствия обострения конфликта в Нагорном Карабахе в 2020 году. Определено влияние войны в Нагорном Карабахе на внешнюю политику России, ее отношения с ключевыми региональными и

глобальными игроками. Дана оценка стратегиям взаимоотношений между Евросоюзом и Китаем в условиях пандемии и после смены администрации в США.

В отчетный период работа в рамках темы исследования была сосредоточена на вопросах разработки теоретико-методологических основ и инструментария анализа и прогнозирования внешних экономических, социальных и международно-политических факторов и условий стратегического планирования социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности.

ИМЭМО РАН

По итогам исследований, проведенных в части сравнительного анализа ядерных и оборонительных систем России и США сделан вывод о надежности состояния стратегической стабильности на всю обозримую перспективу. Однако на региональном уровне складывается иная ситуация. США обеспечили развертывание наступательных и оборонительных систем, позволяющих реализовать сценарий действий «эскалация для деэскалации», обвинив в таких планах Россию. В условиях сохранения неурегулированных конфликтов на постсоветском пространстве повышается угроза дестабилизации обстановки на невыгодных для России условиях. Проблема информационной безопасности для России в значительной степени связана с технологическим отставанием. Но имеющихся средств у России достаточно, чтобы поддерживать с Соединенными Штатами состояние обмена кибератаками на уровне «ниже порога войны». Такая обстановка может создавать опасные ситуации, особенно в случае атак на критические элементы инфраструктуры, но одновременно создается мотивация для вовлечения США в процесс формирования норм международного права в информационной сфере. Наиболее важные результаты исследований отражены в научных статьях П.С. Золотарёва «О подходах к обеспечению кибербезопасности систем управления ядерным оружием» и «Безопасность и развитие: логика взаимосвязи».

Институт США и Канады РАН

Проведен анализ влияния двойного внешнего шока на экономику и политику развивающихся стран и на изменение их места в современной и будущей политико-экономической архитектуре мира. Исследование проблем развития этой группы государств дано в контексте происходящих изменений в самом процессе глобализации, фрагментации и суверенизации с акцентом на особенности вовлеченности в него стран Азии, Африки и

Латинской Америки. Выявлены трансформации, происходящие в самих этих странах и вокруг них в трех ключевых ракурсах: а) эволюции процесса глобализации в ретроспективе и перспективе; б) прямых последствий пандемии и глобального экономического кризиса для их экономического, социального и политического развития; в) возможных “посткоронавирусных” моделей развития, включая имплементацию концепции ответственного развития.

Продолжено изучение обновленных африканских стратегий мировых держав, разработка которых напрямую связана как с глубокими переменами, происходящими в мире в целом, так и с всеобщим признанием относительного возрастания веса и значимости африканского континента в мировой экономике и международных отношениях. Рассмотрение новых стратегий ведется под углом существующих российских интересов в регионе.

Проанализирована текущая ситуация с коронавирусом в Африке, раскрыты специфические черты «африканского феномена» пандемии и ее социально-политические и экономические последствия. Дана оценка основных рисков распространения эпидемии на континенте и перспектив ее преодоления. Отдельное внимание уделяется новым возможностям развития африканской экономики в условиях пандемии. Сделан вывод о том, что неизбежное изменение положения континента в новом «посткоронавирусном» мире зависит от того, как именно и с чьей помощью африканцы пройдут через это серьезное испытание.

На основе мониторинга ситуации в Северной Африке и на Ближнем Востоке доказано, что сохранение высокого уровня активности террористических организаций в этих регионах остается одним из серьезных вызовов безопасности России. Обоснована необходимость принятия превентивных шагов по предотвращению расползания террористической угрозы на территорию РФ. Предложен комплекс мер, направленных на снижение привлекательности исламистской и джихадистской среды в Северной Африке и на Ближнем Востоке для жителей Северного Кавказа, на пресечение новых волн «вооруженного туризма» из республик Северного Кавказа в регионы, контролируемые ИГИЛ и другими террористическими группировками.

Продолжено изучение опыта дерадикализации исламизма в странах Ближнего Востока, Северной и Северо-Восточной Африки. Отмечена заинтересованность ряда правящих режимов этих регионов в проведении более прагматической и толерантной политики, выразившаяся, в частности, в принятии программ дерадикализации исламизма (Марокко, Сомали, Йемен). Рассмотрены причины недостаточной поддержки этих

	<p>программ, как со стороны консервативной части политического истеблишмента, так и со стороны рядового населения, среди которого, на фоне неудовлетворенности условиями жизни, растет популярность салафизма (ваххабизма), призывающего вернуться к «истокам ислама».</p> <p>В результате полевых исследований, проведенных в ряде стран Северной Африки и Ближнего Востока, собран и обобщен большой фактический материал, на основе которого сформулированы оценки и концептуальные положения касательно причин зарождения в них оппозиционных движений, разнообразных составляющих этих движений, динамики их развития на различных этапах эволюции политической ситуации в рассматриваемых регионах. Показаны роль властных структур внешних акторов в преодолении кризисов в этих странах. Сделанные выводы позволяют разработать инструментарий, действенные механизмы политического решения конфликтов, связанные с идеями самоорганизации населения, достижением национального консенсуса, формированием структур и институтов гражданского общества.</p> <p>Изучен важный аспект деятельности террористических организаций – обращение к возможностям средств массовой информации в целях более широкого распространения и закрепления своего влияния. На примере безусловного лидера террористической пропаганды - «ИГИЛ» - показаны управленческие подходы, коммуникационная стратегия, структура медиаорганизации террористов. Отмечается, что медиапродукция «ИГИЛ» отличается разнообразием, профессионализмом и использованием новых методов кино- и телевизионной постановки. Особое внимание уделено стратегическим целям «ИГИЛ», одна из которых - достичь такого уровня своей медиапродукции, при котором, даже если физическое существование группы будет подорвано, ее виртуальная сеть сможет продолжить функционировать и строить свою собственную реальность.</p> <p style="text-align: right;">Институт Африки РАН</p> <p>Предложена комплексная междисциплинарная разработка перспектив выхода стран Латинской Америки на траекторию приоритетов устойчивого развития. Исследование проведено с учетом последствий пандемии COVID-19, которая вносит серьезные коррективы в социально-экономическую проблематику стран Иberoамерики, а также в проблематику устойчивого развития.</p> <p>Тематика иберийских стран рассмотрена в контексте их участия в современных трансформационных процессах, развивающихся в глобальном мире. Разработана новая</p>
--	--

общественно востребованная и научно значимая проблема воздействия пандемии коронавируса COVID-19 на социально-экономическое, политическое и международное положение иберийских государств.

Институт Латинской Америки РАН

Проанализировано воздействие пандемии COVID-19 на экономику, уровень жизни и состояние общества в европейских странах. Сделан вывод о том, что в Европе заметно возрос разрыв между более развитыми западноевропейскими странами и большой группой стран ЦВЕ, вступивших в ЕС в нынешнем веке.

Продолжен анализ двойственного характера отношений между Россией и ЕС: с одной стороны – противостояния, с другой – высокой степени взаимозависимости. Наряду с анализом текущих событий проведен исторический анализ становления советской школы исследования европейской интеграции. Сделан вывод о том, что эта школа начала формироваться в 1956 г. с создания Института мировой экономики и международных отношений АН СССР; запрос советских «верхов» к исследованиям был вызван в том числе высокими темпами развития советской экономики, что повлекло за собой быстрый рост внешней торговли, и необходимостью изучения опыта Европейских сообществ с точки зрения возможностей его использования в политике Совета экономической взаимопомощи (СЭВ).

Детально проанализирована деятельность коалиционных правительств большинства европейских государств. Впервые в научный оборот вводится разнообразная тематика этой формы исполнительной власти. Рассмотрены причины как достижений, так и неудач коалиционных правительств. Авторы полагают, что крупнейшие партии стран Евросоюза в целом пока не готовы определить в коалиционных взаимоотношениях с другими политическими силами чёткие ориентиры своей стратегии и своего конкретного политического курса. Исследование имеет практическое значение для российских государственных органов при разработке стратегии и тактики взаимоотношений с европейскими партнёрами в сферах внешней и внутренней политики; для определения реальных возможностей России при проведении мероприятий на высшем государственном уровне; при выстраивании взаимоотношений с политическими элитами в решении хозяйственных и внешнеторговых вопросов.

По результатам изучения социальной деятельности православных церквей в условиях пандемии с учетом принятого ОБСЕ документа «Свобода религии или убеждений и безопасность. Руководство по вопросам политики» показана их способность выступать

	<p>гарантом общеевропейской идентичности и обеспечить социальную защиту граждан. Другим важным направлением исследований стало изучение позиции различных церквей в отношении этики искусственного интеллекта — темы чрезвычайно актуальной в условиях самоизоляции, дистанционной работы, внедрения информационных технологий. Сделан вывод о том, что создание этического кодекса ИИ возможно только при участии всего гражданского общества и католической церкви, которая руководствуется в этом вопросе нормами христианской морали и принципами Социальной доктрины.</p> <p>В сфере изучения образования и науки впервые предложена классификация реалий управленческо-организационной ориентации национальных вузовских постсоветских систем, подразделяющая их на вестернизированные страны (Балтия, Украина, Молдова, Азербайджан, Грузия, Кыргызстан, Узбекистан), государства специфических образовательных балансов (Беларусь, Россия, Армения, Казахстан), а также страны-аутсайдеры (Таджикистан, Туркменистан).</p> <p style="text-align: right;">Институт Европы РАН</p>
<p>196. Эволюция системы международных отношений на региональном и глобальном уровнях; риски и гарантии международной безопасности</p>	<p>С учетом меняющихся реалий международных отношений в условиях пандемии COVID-19 проанализированы ключевые проблемы международной безопасности и контроля над вооружениями, оказывающие воздействие на национальную и военную безопасность России. В их числе - кризис глобального режима нераспространения, ситуация в области контроля над вооружениями в условиях денонсации Договора о ликвидации ракет меньшей и средней дальности (ДРСМД) и неясных перспектив продления Договора СНВ-3, влияние на контроль над вооружениями новых военно-технических факторов (гиперзвуковых вооружений, средств киберборьбы и др.). Отдельно изучены важнейшие региональные проблемы безопасности, играющие важную роль для России – отношения России с ЕС и НАТО, ход и развитие конфликтов на постсоветском пространстве, динамика ближневосточных конфликтов (в Сирии, Йемене, Ливии), взаимное ядерное сдерживание Индии и Пакистана, политика в Арктике ведущих государств мира и ряд других.</p> <p>Проведен системный анализ по широкому спектру вопросов военно-экономического развития двенадцати стран мира, а также Евросоюза в тесной взаимосвязи с проблемами обеспечения национальной и международной безопасности. Основное внимание сосредоточено на общих методологических подходах к определению военно-экономической безопасности и ее важнейших параметрах (традиционных и современных). Отмечается возрастающая важность показателя упругости к военно-экономическим шокам в рамках обеспечения военно-экономической безопасности. Рассмотрены важнейшие моменты,</p>

принципы и приоритеты военно-экономического развития стран стратегического треугольника (США, России и Китая). Определено, что современные сдвиги в процессе глобализации (прежде всего, тенденция к «суверенизации» в условиях всевозможных и достаточно жестких санкционных давлений), накладываясь на динамично развивающуюся инновационно-цифровую сферу, усиливают опасения «неравновесных» ситуаций в мировой экономике и мировой политике, что требует разработки соответствующих мер по ослаблению их негативного воздействия на мировую стратегическую стабильность.

Выполнен анализ феномена ИГИЛ, его истоков, религиозно-экстремистской идеологии и пропаганды, структуры, вооруженно-террористической активности и квазигосударственных амбиций как на пике, так и после разгрома его ядра в Сирии и Ираке. Впервые в отечественной политологии проведен комплексный анализ феномена иностранных боевиков-террористов, воевавших на стороне ИГИЛ в Сирии и Ираке, включая сравнительный анализ основных потоков таких террористов (с Ближнего Востока, из Европы и постсоветской Евразии), их дальнейшей циркуляции, возвращения на родину и релокации в третьи страны и основных подходов к решению этой проблемы, при особом внимании к российскому опыту. Проведены комплексная оценка угроз со стороны вооруженных исламистских акторов – участников региональных конфликтов – и классификация их и связанных с ними вызовов. Проанализированы военно-политические, религиозно-идеологические и социальные ресурсы вооруженных исламистских движений, методы противодействия им и роль в нем России на глобальном уровне и в контексте конфликтов на Ближнем Востоке и в Афганистане. По итогам изучения роли мирных процессов в урегулировании конфликтов и противодействии радикальному исламизму и терроризму в Афганистане и Сирии сделаны выводы о приоритете задачи прекращения вооруженного противостояния в качестве фундаментальной и долгосрочной антитеррористической стратегии. Дана оценка перспективам урегулирования конфликтов путем мирных переговоров с участием вооруженных исламистов (на примере мирного процесса по Афганистану). Сделан вывод о растущей роли Российской Федерации и региональных держав в этих процессах. Результаты проекта используются в работе Совета Безопасности РФ и Контртеррористического комитета ООН, апробированы в 3 переговорных форматах второго трека и рекомендованы к использованию госорганами РФ, ООН, ОДКБ и в учебных курсах вузов.

Проанализированы основные направления развития международных отношений на Ближнем Востоке в условиях меняющегося миропорядка. Рассмотрено взаимодействие и развитие отношений стран Запада (включая США) с государствами региона. Дана оценка

воздействия кризисов различного рода, в частности, связанного с пандемией COVID-19, на страны Ближнего Востока и их реагирование на подобные вызовы. Исследованы риски системной нестабильности, дана оценка уже существующим и лишь зарождающимся региональным трендам и тенденциям. Изучены роль ближневосточных акторов в региональных конфликтах, динамика этих конфликтов, дан прогноз относительно их дальнейшего развития и перспектив урегулирования. Рассмотрена роль России на Ближнем Востоке. Проанализированы интересы региональных держав и имеющиеся у них возможности по реализации этих интересов.

Центральное место в исследовании отведено активизации соперничества между странами Тихоокеанского пространства, его воздействию на региональные и национальные стратегии. Стремление части стран уравновесить растущее влияние Китая стимулирует диверсификацию политических и экономических отношений, создание альтернативных интеграционных проектов. Сделан вывод, что на первое место выходят попытки сбалансировать национальные интересы с защитой глобализации, не допустить появления на Тихоокеанском пространстве новых разделительных линий, что не исключает превращения Индо-тихоокеанского формата в инструмент сдерживания. После эпидемии коронавируса Китай и страны Восточной Азии сохранили возможность долгосрочного экономического роста, что добавляет устойчивости их стратегиям развития, основанным на повышении роли внутреннего спроса. Происходящие в регионе трансформации дают России шансы для развития экономического, инновационного и технологического сотрудничества. Обострение китайско-американского противостояния порождает запрос на формирование региональных стратегий поддержания стабильности и безопасности. Отмечено, что отсутствие скоординированных международных усилий не позволяет дать ответ на изменяющуюся ситуацию на Корейском полуострове, что в итоге может привести к негласному фактическому признанию ядерного статуса Северной Кореи.

ИМЭМО РАН

В коллективной монографии «Взаимоотношения России – Китая – США в рамках стратегического треугольника» представлены новые теоретические и практические подходы к вопросам раскрытия потенциала взаимодействия трех стран в рамках «стратегического треугольника». Особое внимание уделено анализу региональных проблем и возможностей развития российско-китайских отношений в сферах политики, экономики и культурно-гуманитарного сотрудничества.

Издан сборник «ШОС в системе безопасности в Евразии: проблемы многостороннего взаимодействия», который содержит авторские аналитические статьи по оценке ситуации в восточной части Евразии, причин и условий возникновения новых угроз и вызовов региональной безопасности на пространстве Шанхайской организации сотрудничества.

В монографии «Пути нейтрализации вызовов и угроз для национальных интересов России в рамках «стратегического треугольника» РФ – США – КНР» раскрыты тенденции изменения военно-политической обстановки в мире в начале 21-го века и угрозы безопасности России, а также способы защиты ее интересов.

В монографии «Россия – Китай: шансы и вызовы отношений «новой эпохи» рассмотрены различные аспекты российско-китайских отношений, характеризуются практические области многопланового сотрудничества двух стран, выделяются основные тенденции в развитии этих связей, а также факторы, способные повлиять на взаимодействие РФ и КНР в будущем.

В ежегодном издании «Китай в мировой и региональной политике. История и современность» рассмотрена актуальная проблематика политических и экономических связей Китая с США, Европейским союзом, странами Центральной и Восточной Европы, государствами Центральной и Юго-Восточной Азии, Пакистаном, КНДР, а также особенности ситуации в треугольнике «Китай – Россия – США» в контексте венесуэльского кризиса. Особый блок посвящен активности КНР в Арктике и Антарктике. Представлен также аналитический обзор новейшей зарубежной литературы по проблемам внешней политики Китая.

ИДВ РАН

Внимание исследователей было сфокусировано на современном состоянии глобальной системы международных отношений. Были сделаны некоторые обобщения, в частности, о её переходном характере. Современные международные отношения характеризуются довольно острым геополитическим и геоэкономическим соперничеством западных государств во главе с США, с одной стороны, и преимущественно Китая, России, других стран БРИКС, с другой. При этом американцы вновь вернулись к традиционному для них чёрно-белому восприятию внешнего мира. В их представлении в современном мире идёт острая борьба, прежде всего, между «либеральным миропорядком» во главе с США, с одной стороны, и «авторитарным капитализмом» во главе с Китаем и Россией, с другой. Причём, пока неясно, в какой мере раскол американского общества и начавшееся острейшее противостояние вплоть до вооружённого между чёрными и белыми, между левыми и

правыми, а также пандемия COVID-19 окажут дестабилизирующее воздействие на мировую систему и усилят степень турбулентности перехода. Дестабилизирующий характер этих факторов не вызывает сомнений у исследователей.

В рамках изучения внешней политики США в различных регионах мира, отдельное внимание заслужили экономические, политические и социальные аспекты отношений между США и Японией в контексте как истории, так и современной политики. Предметом исследования стала формула американо-японских отношений, позволяющая этим двум странам оставаться союзниками при столь контрастирующей разнице военных потенциалов и вопреки сохраняющейся экономической конкуренции.

Работа исследователей была сосредоточена на подведении предварительных итогов политики администрации Д. Трампа на российском направлении. Одновременно продолжались исследование и критический анализ основных имеющихся в США подходов к новому мировому порядку (НМП). Прослеживалось, как в этих американских концепциях НМП оценивается роль России и Китая. Основной вывод, который сделан на основании этих исследований, состоит в том, что к президентским выборам 2020 года, вопреки претензиям Д. Трампа на определенную «несистемность» при формировании своих политических приоритетов, и несмотря на необходимость совместного реагирования на общие вызовы (к которым в 2020 г. добавилась и такая глобальная угроза, как пандемия COVID-19), политика Вашингтона в отношении России при его администрации продолжала формироваться на основе парадигмы «нового сдерживания».

Продолжилось исследование европейского аспекта российско-американских отношений». В 2020 г. был сделан акцент на анализе политических приоритетов США в регионе Балтийского моря, главным образом после того, как украинский кризис повысил значимость этого региона в плане «сдерживания» России и необходимости продвижения американских энергетических ресурсов на европейские рынки.

Институт США и Канады РАН

Подведены итоги роли африканского континента в формировании международных отношений в первые два десятилетия XXI века. Проанализирован широкий круг проблем, включая различные аспекты внешней политики стран Африки, вопросы африканской интеграции, изменение места континента в мире в новых геополитических условиях, особенности политики ведущих акторов в Африке, включая Россию, а также глобальные вызовы и угрозы, с которыми сталкиваются африканские государства (терроризм, наркотрафик, экологические проблемы, пандемия COVID-19 и др.). Итогом исследования

стал вывод о завоевании странами Африки более весомых позиций на мировой арене в результате их стремления к большей субъектности и независимости.

Проведен анализ накопленного опыта советско-африканского и российско-африканского сотрудничества, который показал, что его использование в современных условиях для укрепления экономических и политических позиций России на африканском континенте будет способствовать вхождению РФ в число пяти крупнейших экономик мира, обеспечению высоких темпов экономического роста и созданию в базовых отраслях экономики, прежде всего в обрабатывающей промышленности и агропромышленном комплексе, высокопроизводительного экспортоориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспеченного высококвалифицированными кадрами.

Продemonстрированы первые результаты реализации новой модели российско-африканского сотрудничества, основы которой были заложены в ходе первого в истории Саммита и Экономического форума Россия-Африка (Сочи, октябрь 2019 г.). Рассмотрены значимые институциональные изменения в конфигурации имплементационных механизмов взаимодействия: создан постоянный Секретариат Форума Россия-Африка, а также находящаяся под его эгидой Ассоциация российско-африканского сотрудничества. Отмечена стратегическая важность для России подписания новых соглашений с рядом африканских стран, в частности - соглашения с Суданом о создании рядом с городом Порт-Судан морского пункта материально-технического обеспечения российских кораблей различного назначения. Показано расширение методов влияния «мягкой силы» на создание позитивного образа России в Африке, в том числе посредством увеличения почти в два с половиной раза квоты для обучения африканских студентов в российских вузах. Предложен комплекс мер по дальнейшему развитию взаимовыгодного сотрудничества.

В фокусе внимания оставалась миротворческая деятельность России. Рассмотрены применяемые Москвой стратегии, которые делают ее заметным и эффективным посредником в африканских конфликтах. Выявлены основные принципы российской мирной дипломатии – мультилатерализм, прагматизм, гибкость, приоритетность инклюзивных процессов и военно-политической стабильности и др. Продemonстрировано, что российский подход к разрешению конфликтов находит благоприятный отклик в Африке.

Предпринята попытка прогнозирования динамики международных отношений на африканском направлении с учетом возможной трансформации геополитической ситуации в мире и в странах Африки в условиях пандемии коронавируса. Цель предпринятого исследования – дать прогноз, каким образом может измениться соотношение сил традиционных и относительно новых игроков в Африке в посткоронавирусный период.

	<p>Показано, что если администрация Трампа в 2020 г. «взяла паузу» в отношениях с Африкой, то Евросоюз, напротив, сделал попытку актуализировать контакты, разработав проект Новой стратегии взаимоотношений с континентом.</p> <p>Дана оценка деятельности одной из самых заинтересованных в расширении своего присутствия в Африке стран – Франции, президент которой Э. Макрон заявил о начале «новой эры» в отношениях с бывшими колониями. Сделан вывод, что четырехлетнее правление Макрона не привело к заметным успехам французской дипломатии. Напротив, в странах Сахеля нарастают антифранцузские настроения. Мониторинг ситуации позволяет прогнозировать с высокой степенью вероятности постепенное вытеснение присутствия Франции в некоторых странах Тропической Африки Китаем и, отчасти, Россией в условиях экономических и политических потрясений, вызванных, в том числе, пандемией коронавируса.</p> <p>Мониторинг экспансии Китая в Африке показал, что, вопреки трудностям, возникшим в китайской экономике в 2020 г., Пекин продолжил курс на расширение сотрудничества со странами континента: продолжилось масштабное кредитование проектов в африканских странах, наращивание в них прямых китайских инвестиций, которые в 2020 г. превысили \$110 млрд. Большая китайская помощь Африке в борьбе с пандемией и ее последствиями, получившая название «ковид-дипломатии», была квалифицирована как дополнительная возможность для Китая заполнить нишу «глобального лидерства» за счет вытеснения из нее США. Отмечена активная роль постоянно растущей китайской диаспоры – хуацяо в продвижении интересов КНР в Африку, в частности – в ЮАР.</p> <p style="text-align: right;">Институт Африки РАН</p> <p>Проанализировано влияние на социально-экономическое развитие стран Латинской Америки и Карибского бассейна кризиса процесса глобализации, торговых войн, падения темпов роста международной торговли, усиления неустойчивости и неопределенности на финансовых рынках, пандемии COVID-19. Дана оценка перспектив и возможностей российско-латиноамериканского сотрудничества.</p> <p style="text-align: right;">Институт Латинской Америки РАН</p> <p>Исследованы трансформации организаций европейской системы безопасности в условиях ее системного кризиса, а также напряженности российско-западных отношений, эрозии договорных режимов в сфере контроля над вооружениями и вызовов, связанных с</p>
--	--

	<p>отходом США от многосторонней модели международных отношений. Доказано, что несмотря на стремление ЕС к стратегической автономии, администрации Д.Трампа удалось укрепить инструменты влияния на европейских союзников, особенно в рамках НАТО, которые будут максимально использованы будущей американской администрацией. Включение в повестку НАТО космоса как сферы оперативной активности и Китая как нового «вызова» усиливают напряженность в треугольнике РФ-США/НАТО-ЕС. России следует продолжать линию на восстановление системного диалога с ЕС как с важным партнером, опираясь на заинтересованность ведущих государств ЕС в прагматическом диалоге и сотрудничестве; одновременно настаивать на переводе диалога с США/НАТО в русло, ориентированное на результат в сфере контроля над вооружениями.</p> <p style="text-align: right;">Институт Европы РАН</p>
<p>197. Комплексные исследования экономического, политического и социального развития ведущих стран и регионов мира</p>	<p>В фокусе исследований за отчетный период были поляризация власти и общества, растущий социальный протест, борьба властей с пандемией. На внешнеполитическом поле исследования особое внимание уделялось попыткам Трампа изменить модель отношений как с союзниками, так и с соперниками: давление на европейские страны, торговая война с Китаем, динамика российско-американского конфликта. В ходе исследования сделаны выводы, что президентство Трампа обострило ценностный раскол в обществе, усилило поляризацию политических партий. Пандемия стала серьезным испытанием для социальной системы США, выявив слабости, которые накапливались десятилетиями. Внешняя политика стала единственной сферой межпартийного компромисса, который проявился, в частности, в тарифной войне с Китаем и санкционном давлении на Россию.</p> <p>Исследованы социальные, экономические и внутривнутриполитические сдвиги в ЕС и сопредельных странах (прежде всего Великобритании и Швейцарии) в условиях актуализации старых и возникновения новых вызовов. Изучены политические тенденции, обозначившиеся в странах ЕС и на наднациональном уровне после выборов в Европейский парламент 2019 г. и формирования Комиссии фон дер Ляйен. Сделан вывод о преобладании центростремительных тенденций в развитии европейского интеграционного объединения над центробежными. Показано, что в долгосрочной перспективе главным вызовом для ЕС является не рост евроскептицизма и национализма, а все более вероятная утрата объединенной Европой конкурентных позиций на мировых рынках и, как следствие, необходимость ускоренного развития инновационных отраслей экономики. Особое внимание в рамках проекта уделено таким проблемам, как реализация Европейского</p>

зеленого курса, разработка программы «Цифровая Европа», формирование новых подходов к промышленной политике, повышению качества человеческого капитала.

Проведен многофакторный анализ воздействия пандемии коронавируса, показаны масштабы связанного с ней «экстернального кризиса», разработаны кратко- и среднесрочные сценарии развития европейской экономики. Дана оценка эффективности монетарных и фискальных мер, реализуемых как правительствами отдельных стран, так и общеевропейскими институтами, направленных на стимулирование экономики и предотвращение негативных социальных последствий рецессии. Особое внимание уделено влиянию кризиса на внешнеэкономические связи ЕС с третьими странами, включая Россию, в сферах торговли, научно-технического сотрудничества, движения капитала и рабочей силы.

На основе глубокого фактологического и документального анализа, позиций политических партий, результатов социологических опросов, научных трудов отечественных и зарубежных экспертов исследованы приоритеты стран-членов Европейского Союза в сфере национальной безопасности и их позиции относительно строительства автономного Европейского оборонного потенциала. Исследованы императивы к сотрудничеству ЕС и Российской Федерации в сфере безопасности, препятствия и пути их преодоления. Сделан вывод, что главной задачей руководства ЕС является обеспечение безопасности своих граждан, в связи с чем ЕС будет в дальнейшем все больше развивать свою стратегическую автономию и усиливать военную составляющую ОПБО. При этом если страны Северной Европы балансируют между Альянсом и проектами «еврообороны», то большинство стран бывшего соцлагеря (Польша, Румыния, Болгария, Хорватия и др.) ориентируются на НАТО как единственный реальный гарант безопасности, и видят в PESCO лишь дополнительный формат военного сотрудничества. Основными направлениями сотрудничества РФ и ЕС в сфере безопасности могут стать (1) урегулирование региональных конфликтов (на Ближнем Востоке и на постсоветском пространстве), (2) контроль над ОМУ и (3) борьба с терроризмом. Влияние пандемии на международные отношения было противоречивым, но оно не повлияет ни на стремление ЕС к стратегической автономии, ни на российско-европейские отношения, которые могут активизироваться только после реализации Минских соглашений.

Анализ центрo-периферийных отношений в мире за последнее время обнаружил «кризис глобального управления», вызванный прежде всего противоречивыми действиями США, сочетавших тактику гегемонизма и изоляционизма не только по отношению к

незападным странам, но и к своим союзникам. На этом фоне возрастает роль таких международных организаций, как БРИКС, ШОС, ЕАЭС, а также Китая и России. Показана стабилизирующая роль России на Ближнем Востоке (особенно в Сирии), ее эффективная поддержка (вместе с Китаем) существующей власти в Венесуэле. Проблемы модернизации и развития рассмотрены на примере взаимоотношений России и Белоруссии, где – по большому счету – несовпадение позиций обеих стран по этим проблемам способствовали конфликтной ситуации на президентских выборах в Белоруссии.

Проанализированы современные проблемы регулирования трудовой миграции в России. Положено начало изучению социально-экономических и политических последствий пандемии COVID-19 в ряде стран Азии, Африки и Латинской Америки, рассмотрен опыт их антикризисных и противоэпидемиологических мер.

Проанализированы основные движущие силы и направления трансформации современного социального государства. Показано, что одной из главных причин кризиса сложившейся системы организации общественной жизни является исчерпанность прежних механизмов экономического роста. Актуальным становится поиск путей реформирования действующих социальных институтов. Значимым фактором социальных трансформаций выступает цифровизация всех областей жизнедеятельности общества, в том числе управления. В результате складывается новый тип общественной интерактивности – государство-платформа. Его базовой задачей становится не «всеобщая социальная политика», а оптимизация перераспределения сокращающихся ресурсов. Потенциал новых технологий и управленческих практик раскрыт в контексте анализа трансформации занятости, реформирования систем здравоохранения, образования, управления миграцией, а также в разрезе отдельных стран (США, Франция, Швеция, государства Южной Европы). Предпринято исследование возможных новых решений накопившихся социальных проблем, в частности, практики введения безусловного базового дохода как субститута существующей системы социальной защиты.

В фокусе исследований постсоветских государств в отчетный период было влияние пандемии COVID-19 на социально-экономическое и политическое развитие стран региона. Исследована специфика политических процессов в странах СНГ. Подробно проанализированы условия, ход и итоги новой фазы Карабахского конфликта, ситуация вокруг Донбасса. Изучена специфика транзитов верховной власти в таких странах, как Казахстан, Киргизия, Молдавия, Белоруссия. Проанализирована новая роль Узбекистана в субрегионе Центральной Азии. Оценены основные тренды взаимодействия внерегиональных акторов с постсоветскими государствами с особым акцентом на действия

и динамику влияния США, КНР и Турции. Выявлены тенденции и перспективы развития региональных интеграционных институтов (ЕАЭС, ОДКБ).

ИМЭМО РАН

В монографии «Китай становится экономической сверхдержавой» посвященной социально-экономическому развитию Китая за последние 40 лет использован большой объем фактического и статистического материала, отражающего динамику реформ в КНР от Дэн Сяопина до наших дней. Показаны основные этапы преобразований и проанализирован комплекс мер экономической реформы, сделаны сопоставления с практикой реформ в СССР, странах Восточной Европы и СРВ. Проведен анализ эволюции китайской политики реформ, определена историческая последовательность обновления концепций и нормативных целей и показаны пути достижения Китаем положения экономической сверхдержавы в начале XXI века.

В монографии «Китай 2020: пандемия, общество и глобальные альтернативы» продемонстрирован ряд основных вызовов Китаю, в том числе экономические, возрастные, демографические и промышленные дисбалансы, а также обсуждены возможности «мобилизационной» экономики и кризисного управления государством в период коронавируса. Показано, что на внешнем контуре Китай впервые за последние десятилетия столкнулся с массовой атакой как на свою экономическую модель и глобальное видение альтернативного развития, а также на свою идеологию, что породило дискуссию в китайском обществе относительно взаимодействия с США, ЕС и Россией.

Выпущен сборник статей посвященных актуальным проблемам развития китайской экономики в период 13-й пятилетки – социально-экономического развития, инновационного развития в новых условиях и внешнеэкономических факторов развития страны.

В статьях сборника анализируется положение в экономике КНР по итогам 40 лет реформ в целом и по отраслям. Показаны как достижения в социально-экономической сфере, так и основные проблемы, решение которых необходимо для достижения задач, поставленных к 100-летию образования КПК (2021 г.) и 100-летию образования КНР (2049 г.). Большой блок материалов посвящен развитию инновационной экономики в Китае.

Рассмотрены аспекты самого динамичного в эволюционном отношении периода развития автомобильной промышленности Китая – начало 1990-х годов, непосредственно связанного с проведением модернизации отрасли на основе инновационного и технологического прорыва.

Проанализирована суть инициативы председателя КНР Си Цзиньпина о создании маршрута «Один пояс, один путь». Которая, в первую очередь, является планом развития национальной экономики: строительство автомобильных магистралей в западных административных единицах провинциального уровня обеспечит формирование значительного мультипликативного эффекта в сопредельных областях промышленности, создание новых рабочих мест, будет способствовать конвергенции социально-экономического развития провинций Китая и укреплению связности единого экономического пространства страны.

В сборник включены статьи российских и вьетнамских ученых – участников Международного круглого стола (20.01.2020), посвященного 70-летию установления дипломатических отношений между СССР и ДРВ. В трех разделах анализируется формат всеобъемлющего стратегического партнерства России и Вьетнама, его региональные и международные аспекты; показаны конкретные направления, результаты и перспективы двустороннего сотрудничества, международные аспекты партнерства.

В сборнике статей российских корееведов, посвященном 75-й годовщине освобождения Кореи от японского колониального ига, рассматриваются некоторые вехи истории Кореи и отношений России с КНДР и РК, начиная с событий, непосредственно связанной с этой исторической датой и последующим появлением на полуострове двух корейских государств. Дается отпор попыткам исказить или принизить роль СССР в разгроме японского милитаризма и освобождении Кореи. Затронуты ключевые проблемы отношений России с двумя корейскими государствами на современном этапе.

В сборнике статей российских и зарубежных востоковедов исследуются вопросы регионального развития Китая, Японии, Северной и Южной Кореи, Вьетнама и их сотрудничества с Россией по основным направлениям: политика, экономика, история, культура и общество.

ИДВ РАН

Изучение внешней и внешнеэкономической политики Канады было сосредоточено на изучении трех проблем. Прежде всего, на вступлении в силу в июне 2020 г. заменившего НАФТА «Соглашения между США, Мексикой и Канадой (ЮСМКА)» - крупнейшего соглашения о свободной торговле в мире. Отдельного внимания заслужила деятельность Канады в ООН в контексте 75-летнего юбилея этой организации и второго подряд поражения Канады на выборах непостоянных членов Совета Безопасности ООН летом 2020 г. Исследователи также рассмотрели современный характер канадско-американских

	<p>отношений. Показана эволюция послевоенной политики Канады - одного из учредителей ООН. Проанализированы факторы, влияющие на позицию Оттавы в этой организации. Сделан вывод о том, что участие Канады в операциях по поддержанию мира и оказании помощи развитию ощутимо уменьшилось. Компенсировать утрату международных позиций в этих сферах Оттава планирует через активизацию присутствия на других форумах («Семерка», «Двадцатка»), а также путем инициирования неформальных коалиций государств по актуальным вопросам международной повестки дня.</p> <p>Продолжалась разработка арктической проблематики. В 2021-2023 гг. Россия будет председательствовать в Арктическом совете. Это может придать импульс улучшению отношений между Москвой и Оттавой через взаимную поддержку гуманитарных и образовательных инициатив, обмен опытом в реализации программ устойчивого развития северных территорий, разработку совместных проектов в приполярном регионе.</p> <p>В 2020 г. в рамках научного анализа экономических и социальных проблем США был рассмотрен широкий спектр тем, отражающих наиболее актуальные социально-экономические вопросы, стоящие перед Америкой. Так, первостепенное внимание уделялось макроэкономическим проблемам США и анализу экономической стратегии президента Д. Трампа.</p> <p>Продолжались исследования финансовых и валютных аспектов роли и места США в мировой экономике в первой трети XXI в. с акцентом на проблематику влияния США на финансовые процессы в развитии мирового хозяйства.</p> <p>Были проанализированы подходы действующей президентской администрации к обеспечению экономической и социальной безопасности. В данной проблематике исследовались результаты опросов общественного мнения относительно распределения бюджетных средств, а также оценки функционирования государственных социальных программ в Соединённых Штатах.</p> <p>В силу сохраняющейся актуальности в 2020 году исследовались тенденции развития экономики, социальной сферы и политических процессов в Канаде в ретроспективе последних 4-5 лет. Данное направление исследований приобрело особую практическую значимость в связи с пандемией COVID-19 и спровоцированной ею глобальной рецессией, которая по своим масштабам и глубине значительно превзошла мировой финансово-экономический кризис 2009 года. Пандемия стала серьезным испытанием для политических институтов, экономики, системы здравоохранения и социального обеспечения Канады. Её последствия, с высокой долей вероятности, приведут к ряду фундаментальных ценностных,</p>
--	---

экономических и политических сдвигов. Центральной проблемой становятся критерии выделения государством требуемой помощи. Меняется соотношение ценностей коллективизма и индивидуализма, прав личности и интересов социума. Глобальная рецессия вкупе с происходящей в 2020 г. эскалацией торгово-экономических конфликтов, по всей вероятности, окажут существенное влияние на динамику и структуру экспорта и импорта Канады, а также на результаты предпринимавшихся в течение нескольких лет усилий по диверсификации внешнеторговых связей. Изучение данной проблематики будет сохранять актуальность для выявления основных тенденций развития экономики в посткризисный период и анализа роли и места Канады в международной торговле. На продолжительный срок будут повернуты вспять процессы диверсификации внешнеэкономических связей Канады. Это, в свою очередь, вновь сделает экономику и внешнюю торговлю Канады более зависимой от США.

На протяжении 2020 г. в центре внимания исследователей военной политики Соединенных Штатов были те её аспекты, которые оказывают непосредственное воздействие на национальную безопасность Российской Федерации. Проводилось изучение как функциональных, так и региональных проблем военной политики и стратегии Соединенных Штатов. Было продолжено изучение тех перемен, которые происходят в американских подходах к стратегическим наступательным и оборонительным вооружениям. Анализ показал, что провозглашение России и Китая главными противниками Америки и в Стратегии национальной безопасности США, и в Оборонной стратегии Соединенных Штатов самым непосредственным образом сказывается на модернизации стратегических вооружений и систем ПРО США. Данная тематика включала в себя характеристику ракетных угроз для территории США, их войск и союзников, а также основные подходы к архитектуре американской ПРО как в политическом истеблишменте, так и в экспертном сообществе Соединённых Штатов. Отдельное внимание было уделено внутриамериканским обсуждениям фактора России в контексте развития ПРО США и взаимодействию с союзниками в сфере ПРО.

При проведении научного анализа цивилизационных, исторических, правовых и культурных проблем США и Канады основной акцент был сделан на исследовании основных тенденций развития внутривнутриполитической ситуации в США и ее влияния на внешнеполитический курс Америки, включая и российское направление. Рассмотрено влияние коронавирусной эпидемии, ставшей мощным политическим оружием в руках противоборствующего руководства Республиканской и Демократической партий ради достижения полной и окончательной политической победы в ходе президентской гонки 2020

г. Обрушившиеся на США социально-экономический и эпидемиологический кризисы быстро трансформировались в острый политический кризис, связанный со стремительным расширением круга факторов неопределенности, повлиявших на исход президентской кампании 2020 г. Нарастающие кризисы в еще большей степени поляризовали американское общество, его политическую элиту и рядовых американцев. Эта поляризация предопределяет и фундаментальный ценностный сдвиг, при котором понятие «честных» президентских выборов теряет общенациональную значимость.

Институт США и Канады РАН

К 60-летию Года Африки и создания Института Африки РАН проведено комплексное междисциплинарное исследование некоторых аспектов культурного, исторического и социального развития стран и народов Африки. На основе изучения ранее неиспользованных архивных материалов и литературы даны новые оценки ряду исторических событий, связанных с Африкой, показана роль СССР в становлении независимости некоторых африканских стран. В научный оборот введены новые факты и понятия по перспективным направлениям исследований современного африканского христианства. Проведен сравнительный анализ этических и моральных норм, социальных и властных институтов в традиционных и современных африканских обществах. Всесторонне рассмотрен гендерный аспект, роль семьи, место женщины в общественно значимых процессах в прошлом и настоящем Африки.

Исследовано состояние туристической отрасли как одного из наиболее динамично развивающихся секторов экономики африканских стран. Рассмотрены основные формы и направления туризма, а также проблемы, тормозящие его развитие в Африке, – конфликты, рост терроризма, распространение эпидемий, недостаток инфраструктуры, квалифицированных кадров, а в 2020 г. - пандемия COVID-19. Вместе с тем, сделана попытка доказать, что при существующем туристическом потенциале, связанном, прежде всего, с уникальной природой и культурой Африки, и при достаточной помощи со стороны государства туристический бизнес в африканских странах может стать тем локомотивом, который потянет за собой развитие других секторов экономики и социальных институтов по образцу некоторых стран Юго-Восточной Азии и иных регионов мира.

На примере отдельных стран проанализированы социально-политические процессы, происходившие в Африке в 2020 г. В фокусе внимания находились страны, отметившие в этот год 60-летие со дня обретения независимости. Выявлены условия и причины

относительно успешного социально-экономического развития одних государств и постепенной деградации других. Рассмотрены особенности электоральных процессов в странах континента. Показано, что главными причинами обострения внутривнутриполитической ситуации в ходе избирательных кампаний и сразу после выборов являются невыполнение главами африканских государств предвыборных обещаний и их стремление расширить за счет высоких государственных постов доступ к материальным ресурсам. Указывается, что одной из тенденций, отчетливо проявившихся в последние годы, стал приход к власти бывших оппозиционеров и «полевых командиров».

Продолжено исследование условий и форм структурной и цифровой трансформации африканской экономики. Проанализированы последние тенденции партнерского сотрудничества России и Африки в сфере создания устойчивой энергетической базы и цифровизации технологических процессов. Исследованы новые направления российско-африканского взаимодействия в области переработки природного газа, использования атомной энергии и внедрения методики применения радиоактивных изотопов в различных областях хозяйства. Отмечены преимущества российских поставщиков цифровых продуктов, готовых не только передать новейшие технологии, но и обеспечить условия их дальнейшей эксплуатации африканскими специалистами.

На примере ряда стран Африки изучены возможности и проблемы внедрения инноваций в различные сферы их деятельности. На основе анализа экономических индикаторов установлена важная роль совершенствования налогового законодательства и освоения новейших технологий (мобильный банкинг, блокчейн, электронная коммерция и пр.) в превращении Республики Маврикий в бизнес-центр международного масштаба и платформу для выхода на рынки стран Африки. Рассмотрены проекты Экваториальной Гвинеи по совершенствованию технологии использования природного газа в качестве топлива для транспорта и газотурбинных ТЭС, по применению новых источников энергии, использованию биотехнологий в аграрной сфере. В результате анализа рисков ведения сельскохозяйственного производства на примере Нигерии сделан вывод о неготовности страны к широкому освоению новых технологий в отрасли.

В год 60-летия провозглашения Декларации о предоставлении независимости колониальным странам и народам была предпринята одна из первых попыток в России и за рубежом осмыслить и обобщить в глобальном контексте постколониальный дискурс во взаимосвязи с интеллектуальной, политической, социальной, культурной, гендерной историей Африки и африканской диаспоры. Был применен новаторский подход к изучению социальной эволюции через эволюцию социальных институтов. Также исследовались

формы и виды виртуальной (Интернет) идентичности «африканцев XXI века» — представителей нового поколения африканских мигрантов, перемещающихся по миру, но не утративших связь с исторической Родиной.

Сквозь призму истории были рассмотрены некоторые этнокультурные, этносоциальные проблемы, идейные и религиозные течения в странах Африки. На основе оригинальных материалов, полученных в ходе научных экспедиций в Танзанию, даны оценки влиянию последствий арабской работорговли XIX в. на процесс национального строительства в наши дни.

История становления колониальной политики европейских держав в Африке показана через галерею портретов наиболее отличившихся колониальных деятелей. Приводится сравнение доктрин и моделей колониализма, получивших распространение на африканском континенте: французской, бельгийской, британской и португальской. Особое внимание уделено идеологическим основам и практическим реалиям французской колониальной политики в странах Магриба в XVIII – первой половине XX вв. Актуальность данных исследований обусловлена долгосрочным влиянием колониализма на развитие африканских стран и на их способность проявлять должную субъектность при решении важных международных вопросов.

Рассмотрены основные тенденции религиозной трансформации Африки южнее Сахары в XX – XXI веках и роль христианских и исламских общностей в культурно-цивилизационном самоопределении региона в этот период. Изучение на основе собранных в ходе экспедиций этнографических материалов и исторических источников феномена православия (канонического и старообрядческого) в Уганде позволило раскрыть истинные мотивы религиозности в современной Африке, показать стремление африканцев духовно избавиться от влияния колониализма, неоколониализма и глобализации. Сделан вывод о том, что духовный поворот в самоопределении африканских народов пока не обрел признаков выхода стран региона из цивилизационного кризиса. Рост религиозного фанатизма в регионе во многом является ответом африканских религиозных сообществ на поток западной медиапродукции, пропагандирующей протестные настроения, нетерпимость и насилие. Актуальное значение приобретает вопрос о возможностях межконфессионального диалога в регионе.

На большом фактическом материале исследованы процессы исламизации и исламской радикализации общества в странах Тропической Африки и Африканского Рога. Сопоставлены социальные предпосылки возникновения движений джихада в XIX и в XXI

веках в зоне Сахары-Сахеля. Предпринята попытка научной классификации исламских радикальных движений в Африке и в регионе Ближнего Востока. Выявлено включение исламских радикальных движений в криминальные сети глобальной теневой экономики, формирование в удаленных от центров государственной власти районах квазигосударственных образований, вовлекающих в сферу своей деятельности широкие слои местного населения.

Дана развернутая характеристика переходного периода, переживаемого странами Северной Африки и Африканского Рога на рубеже второго и третьего десятилетия XXI века. Отмечаются неустойчивость, невысокие темпы роста, а в отдельные годы и падение макроэкономических показателей, обусловленные ограниченными масштабами и невысокой эффективностью модернизационных программ, внутривнутриполитической нестабильностью, пагубным влиянием длительных и разрушительных конфликтов, последствий COVID-19 и другими. Сделан вывод, что на данном этапе модернизационных трансформаций странам региона не удалось избавиться от наследия прежней эпохи - системного кризиса. В качестве ключевой задачи названо преодоление научно-технической отсталости, от решения которой будут зависеть перспективы формирования современной многоотраслевой, устойчивой экономики.

Отдельное исследование посвящено комплексному анализу острых социально-экономических и политических проблем современного Туниса, родины «арабской весны».

Показано, каким образом события в Тунисе стали отправной точкой «тектонического» сдвига, который повлиял на весь стратегический расклад сил в огромном регионе Африки и за её пределами. Вопросы, поставленные в работе, актуальны для понимания современных проблем развития не только Северной Африки и Арабского Востока, но и для научного осмысления цивилизационного развития различных регионов современного мира, революционных процессов, теории конфликтологии, роли силовых структур, армии и ислама в общественно-политической жизни государств.

Прослежена эволюция института традиционной власти (вождества) в государствах Тропической Африки. Изучены причины повышения его формальной и неформальной роли в современных африканских обществах, одной из которых является неспособность государства в полном объеме выполнять свои основные функции: предоставление необходимых услуг населению и обеспечение его безопасности. Показано, что наряду с ростом авторитета традиционных правителей и всплеском интереса к традиционной

культуре основными движущими силами возрождения автохтонных структур управления являются факторы политического и социально-экономического свойства, приводящие к все более отчетливо проявляющейся неизбежности передачи традиционным лидерам полномочий по контролю над отдаленными от центра районами.

Отдельное исследование посвящено роли армии в общественно-политической жизни стран Африки. Прослежена эволюция этого института с доколониальных времен до настоящего времени. Наряду с вопросами политизации и профессионализации вооруженных сил большое внимание уделено проблемам роста их боеспособности, отношений с гражданским населением, участия в миротворческих миссиях и в экономическом развитии. Рассматривается военное сотрудничество африканских государств с зарубежными странами. Установлено, что большинство африканских армий ориентированы на противодействие иностранной агрессии и не в состоянии должным образом реагировать на внутренние и нетрадиционные угрозы безопасности: межплеменные и социальные конфликты, транснациональную преступность, морское пиратство, терроризм и другие. Сделан вывод о том, что реформы вооруженных сил в большинстве стран континента пока не достигли цели – создания боеспособных армий.

Проведено комплексное исследование социально-экономического и политического развития стран Юга Африки (прежде всего Южно-Африканской Республики) на современном этапе. Анализ состояния экономики ЮАР продемонстрировал контрастную картину: с одной стороны, были достигнуты очевидные успехи в сферах строительства, сельского хозяйства, с другой, наблюдались «позитивная дискриминация» квалифицированных кадров, недофинансирование науки и технологий, перманентный энергетический кризис, сложная криминогенная ситуация, растущее число закрывающихся предприятий, обветшание инфраструктуры. Стагнация в экономическом развитии усугублялась макроэкономическими последствиями пандемии коронавируса. Вместе с тем отмечена сохраняющаяся стабильность внутривнутриполитической ситуации в стране.

Впервые в российских научных исследованиях была всесторонне проанализирована расстановка внутривнутриполитических сил в странах Юга Африки накануне, в ходе и после завершения избирательных кампаний за весь период их независимого демократического

развития с упором на последние 3 года. Отмечено изменение соотношения политических сил в странах региона до и после выборов. Сделан вывод о растущем противостоянии оппозиционных партий правящим: последние удерживают власть в значительной степени благодаря активному использованию «административного ресурса».

Отношения между Россией и странами Юга Африки (прежде всего ЮАР) проанализированы как в исторической ретроспективе, так и с позиций сегодняшнего дня. На основе архивных и иных материалов опубликованы ранее неизвестные факты о контактах между деятелями науки и культуры Южной Африки и России в первой половине XX века. Показаны формы и методы оказания помощи СССР/РФ национально-освободительным движениям Южной Африки и Зимбабве. Рассмотрены меры по наполнению конкретным содержанием принятой в 2013 г. Совместной декларации об установлении всеобъемлющего стратегического партнерства между РФ и ЮАР, в которой особо отмечена необходимость «деятельности по сохранению исторической памяти о сотрудничестве в борьбе с апартеидом и воспитанию молодого поколения двух стран в антирасистском духе». Участие в этой деятельности – одна из основных задач Института Африки РАН.

Институт Африки РАН

На примере Иberoамериканских стран предложена новая типология политических режимов и проанализирована расстановка политических сил. Большое внимание уделяется характеристике партийно-политических структур, роли армии и церкви в ключевых странах региона, различным направлениям деятельности правительств на фоне массовых социальных протестов и пандемии коронавируса.

Объектом исследования стало изучение особенностей культурной детерминации различных сфер жизни Иberoамерики. Основное внимание уделено специфике воздействия культуры стран региона на сферу политики. На новый уровень перешло исследование проблематики прав человека, прежде всего гендерных и экологических аспектов, выявление неоднозначной роли права на идентичность в разворачивании политического процесса.

Институт Латинской Америки РАН

Выявлены основные тенденции на фоне пандемии COVID-19, включая резкий рост вмешательства государственной власти во все общественно-политические и социально-экономические сферы и процессы, уменьшение популярности партий оппозиции.

	<p>Предметом научного анализа стал формирующийся внешнеполитический курс стран Европы, включая изменение приоритетов в условиях «открытой стратегической автономии», брекзита, возникновения нового типа биполярности и трансформации трансатлантических отношений. Полученные результаты использованы для определения и минимизации возможных рисков для России, а также характера отношений РФ с ЕС и другими странами Европы в среднесрочной и долгосрочной перспективе.</p> <p>Обоснован вывод о том, что осенью 2021 г. в Германии новая партийная правительственная коалиция (с большой долей вероятности в составе союза ХДС/ХСС и зелёных) займёт более критическую позицию к РФ. Сделан вывод о том, что опора на «особые отношения» с США составит сердцевину новой внешнеполитической стратегии Великобритании.</p> <p>Выявлены причины выбора Швецией уникального антипандемического курса, среди которых - специфика системы управления (неприемлемость «министерского правления», высокая степень доверия населения своему правительству, приоритет сохранению рабочих мест). Сделан вывод о том, что выбранный курс не оправдал себя, что привело к серьёзному нарушению баланса политических сил.</p> <p>Проведен детальный анализ партийно-политической эволюции региона Центральной Европы и Прибалтики, определены возможные линии ее развития на перспективу. Выявлены причины поворота как в тактике партий, так и в предпочтениях избирателей. Рассмотрены причины усталости избирателя от традиционных партий, а именно, смещение его интересов в сторону конкретных локальных проблем; сделан прогноз на новый избирательный цикл, который в ряде стран начнется в 2021 году. Разработаны предложения по улучшению отношений с Россией в краткосрочной, среднесрочной и дальней перспективе.</p> <p>Изучен процесс проникновения КНР в регион Средиземноморья. Выявлена используемая Китаем стратегия «дискурсивной силы», посредством которой Пекину удалось убедить руководство Италии присоединиться к «Инициативе пояса и пути» и нанести тем самым репутационный ущерб ЕС, тщетно пытавшемся выстроить единую линию обороны от проникновения китайских инвестиций в стратегические сектора экономики ЕС. Значимость работы заключается в изучении взаимодействия ЕС и КНР в Средиземноморском регионе и выявлении особенностей стратегии и тактики обеих сторон.</p> <p>Доказано, что пандемия стала фактором глубокого экономического кризиса в государствах Черноморско-Средиземноморского региона и одновременно поиска новых</p>
--	---

стратегий развития; происходит эскалация основных региональных конфликтов и трансформация стратегий вовлеченных региональных и нерегиональных игроков; нарастает конкуренция за энергоресурсы региона, повышается значимость транспортных коридоров и «морской экономики» прибрежных стран.

Проанализированы приоритеты внутренней политики Европейского союза; новый принцип гибкости при распределении расходной части общего бюджета ЕС дает возможность повысить европейские расходы на проведение цифровой политики, стратегии умного и инклюзивного роста и Зеленого курса.

Документально доказана неспособность единого внутреннего рынка Евросоюза на протяжении последних лет без помощи регулятора обеспечивать быстрое удовлетворение спроса и справедливые цены на фармацевтическом рынке; получен вывод об усилении его наднационального контроля, обоснованность которого подтверждена выходом 25 ноября 2020 года Европейской «Фармацевтической стратегии».

Отмечены сложности гармонизации социального законодательства в ЕС, в том числе в отношении введения единого критерия установления минимальной оплаты труда во всех государствах-членах; среди них, ограниченность компетенции ЕС в данной сфере.

Предложена новая типология национализма и националистических партий в Европе на основании выделения групп предельной лояльности и групп негативизма, что позволяет более дифференцированно подходить к изучению европейского национализма. Проанализированы основные варианты электорального поведения этнически мотивированного избирателя и сформулированы основные факторы успешного и неуспешного функционирования этнических и этнорегиональных партий в политических системах.

Изучены особенности формирования внешней политики малых стран на примере взаимодействия Грузии с региональными державами. Сделан вывод о сохранении тенденции к многостороннему сотрудничеству во внешней политике Грузии, несмотря на доминирование европейского вектора развития. Выделены факторы, влияющие на внешнюю политику стран, государственные интересы которых связаны с Россией в политической и экономической сферах.

Дана оценка последствий пандемии COVID-19 для мировой политики. Сделан вывод о том, что уроки пандемии служат дальнейшим стимулом для усиления федералистских начал в ЕС и ослабления интеграционных процессов на глобальном уровне. Рассмотрена роль института национального государства в борьбе с пандемией; особое внимание уделено динамике отношений между США и Китаем.

К 75-летию ООН и Совета Безопасности, которое отмечают в 2020 г., рассмотрено их состояние и потенциал. Проанализировано взаимодействие США с Великобританией, Францией и ФРГ в Совете Безопасности; доказано наличие ведущегося поиска совместной стратегии развития Запада. Продолжение исследования в данном проблемном поле позволит России через её экспертное сообщество влиять на тренд, наметившийся в пространстве Запада.

Рассмотрено участие неправительственных организаций Европы и Латинской Америки в развитии отношений между двумя регионами. Приведены требования, выдвигавшиеся НПО двух регионов в процессе заключения Соглашения о свободной торговле между Евросоюзом и Меркосур, а также примеры усилий европейских государств по налаживанию диалога с организациями гражданского общества Латинской Америки.

Изучена проблема интеграции африканских сообществ в современное британское общество. Выявлено, что курс Великобритании по интеграции национальных меньшинств зависел от расстановки политических сил в стране - подход лейбористов был лояльнее и опирался на мультикультурализм, консерваторы же создали для иммигрантов дополнительные правовые и административные препятствия.

Проанализированы факторы, повлекшие за собою увеличение численности китайской диаспоры в Италии; выделены факторы, побуждающие китайцев покинуть родину, и факторы «притяжения», заложенные в итальянской национальной специфике. Адаптация китайских мигрантов и связанные с этим особенности рассмотрены на примере текстильного кластера Италии – города Прато, который неформально называют «китайским эксклавом».

Институт Европы РАН

Основываясь на данных письменных источников и на сопоставлении их с результатами археологических работ, проводимых на территории древнего Мемфиса, в том числе с выводами, сделанными в ходе полевых исследований ЦЕИ РАН, д.и.н. Г.А. Белова подошла к решению проблем, связанных с возникновением первой столицы единого древнеегипетского государства, в частности указала на возможные причины выбора места для столицы, выявила механизмы ее функционирования, тесно связанные с изменением формы правления.

Результаты комплексных исследований, проводимых на памятнике Дейр эль-Банат, позволили д.и.н. Г.А. Беловой и к.и.н. С.В. Иванову выдвинуть новые гипотезы относительно сложных процессов, происходивших в египетском обществе, в частности установить различия в обрядности захоронений в птолемеевский и римский периоды, которые свидетельствуют о серьезных культурных трансформациях, происходивших в обществе Фаюма в то время.

В ходе археологических исследований производственных комплексов, открытых при раскопках на памятнике Ком Туман, к.и.н. С.В. Иванову удалось соотнести определенный вид печей с медеплавильным производством и показать, что технология производства меди включала в себя несколько этапов со строгой последовательностью технологических задач. С.В. Иванову также удалось показать зависимость меднолитейного производства от импортного сырья.

Результаты археологических открытий, сделанных в ходе раскопок, проводимых на памятнике Ком Тумане, вкупе с сопоставлением с данными письменных источников позволили сделать вывод о том, что сооружения, открытые в ходе раскопок, составляли ядро столицы египетского государства. Это позволило ей идентифицировать открытые структуры с «Белой крепостью», упомянутой Геродотом.

По краниологическим и одонтологическим данным жителей Фаюмского оазиса греко-римской эпохи сделал вывод о том, что в доптолемеевский период происходила активная метисации местного и пришлого греческого населения. Популяция греко-римского времени, относящаяся к средиземноморскому антропологическому варианту европеоидной расы, оставалась, скорее всего, относительно однородной. Эти данные вносят значительный вклад в реконструкцию этно-социальной структуры общества.

Была изучена, переведена и каталогизирована коллекция греческих папирусов, обнаруженных в ходе раскопок некрополя Дейр эль-Банат. Документы, изученные Е.Ю. Чепель, представляют огромную ценность для понимания структуры римской власти в Фаюмском оазисе и механизмов урбанизации оазиса в период римского правления. Сведения, содержащиеся в текстах, позволяют также расширить наши представления о занятиях населения Фаюма и уточнить методы налогообложения населения оазиса.

Удалось доказать, что термин Анехтауи, значение которого до сих пор не было установлено, служил для обозначения земель, находившихся под властью Птаха, «южнее его Стены». Этот домен включал в себя храм Птаха и царскую резиденцию, которые находились на восточном берегу реки, а также некрополь на западном берегу ее древнего русла, где Птах делил власть с Осирисом. Именно эта территория географически

	<p>соответствовала первому нижеегипетскому ному, который играл роль «Весов обеих земель».</p> <p>Были проведены исследования некоторых типов аскетических практик в Египте во II-IV вв.</p> <p>В 2020 г. было подготовлено научное издание фрагментов Первого послания Коринфянам на классическом файюмском диалекте коптского языка; издание является серьезным вкладом в изучение коптского языка и коптской Библии. Кроме того, подготовлено издание всех известных фрагментов апокрифической «Проповеди апостола Филиппа» на саидском диалекте и одного документального текста, имеющего большое значение для коптской ономастики.</p> <p style="text-align: right;">ЦЕИ РАН</p>
<p>198. Важнейшие тенденции и новые качественные характеристики мирового экономического развития, Россия в глобальной экономике</p>	<p>Исследованы современные закономерности формирования финансовой системы мира с множественностью финансовых центров. Даны прогнозы будущих трансформаций экономической структуры мира, финансовых систем и отдельных финансовых секторов (пенсионные системы, банки, фондовый рынок) в среднесрочной и долгосрочной перспективах. Определено место России в данных трансформациях. Проанализированы механизмы влияния шоков 2020 года на экономические и финансовые структуры. В рамках концепции экономики катастроф выявлены новые риски и новые требования к финансовой безопасности. Систематизировано долгосрочное влияние глобального финансового рынка в его многополярном развитии на российскую экономику. Исследованы и спрогнозированы долгосрочные тренды в динамике глобальных финансов, воздействующие на экономический рост в России.</p> <p>Проанализированы направления воздействия пандемии Covid-19 на глобальную экономику. Определены проблемы развития финансовой интеграции в европейском и азиатском регионах. Установлены факторы, определяющие позиции евро в мировой валютной системе. Оценены результаты проводимой интеграционной политики России с точки зрения ее влияния на отечественный экспорт. Сделаны выводы о возможности использования зарубежного опыта в интеграционной политике России и ее партнеров по ЕАЭС. Оценены перспективы превращения рубля в региональную резервную валюту. Раскрыта роль инноваций и «зеленого» финансирования в выполнении глобальных целей устойчивого развития и реализации международных и национальных природоохранных режимов.</p>

	<p>Завершены исследования актуальных тенденций процесса глобализации отраслей экономики, открывающих перспективы для новых участников, стран и компаний, создающих дополнительные источники стоимости, альтернативные возможности и риски. Установлено, что в последнее десятилетие глобальные стоимостные цепочки претерпевают глубокие структурные сдвиги –</p> <p>становятся все более наукоемкими и в то же время более региональными и менее глобальными. Регионализация наиболее выражена в наукоемких глобальных цепочках стоимости. Хотя в абсолютных показателях рост производства и торговли продолжает увеличиваться, интенсивность торговли снижается во всех стоимостных цепочках товаров. Потоки услуг и информации играют значительно большую роль в укреплении связей глобальной экономики. Услуги не только растут более быстрыми темпами, чем торговля товарами, но и создают большую стоимость. Проведенное исследование новых тенденций в процессах глобализации показало, что двойное действие цифровизации и децентрализации подорвало старую модель глобализации. Модель одного экономического полюса, доминирующей технологии и одной системы управления заменяется многополярным диверсифицированным миром. Компании вынуждены иметь дело с множеством экономик, организаций управления, правил игры и технологий. Эти тенденции приведут к установлению новых более сложных и изменчивых правил, локальных и региональных, которые потребуют нового баланса между национальными политическими интересами и глобальной экономической логикой.</p> <p>Выявлены новейшие тенденции и риски развития мирового рынка нефти и европейского и азиатских рынков природного газа, в том числе обусловленные экзогенным шоком глобальной пандемии коронавирусной инфекции. Сделаны выводы о приближении по времени пика глобального спроса на нефть, а также усилении межтопливной конкуренции между новыми возобновляемыми источниками энергии и природным газом в крупнейших мировых экономических центрах. Оценена ценовая конкурентоспособность российского природного газа на европейском рынке. Систематизированы подходы к моделированию процесса электрификации дорожного транспорта, оценена с учетом стоимости владения конкурентоспособность электромобилей в сравнении с автомобилями с двигателем внутреннего сгорания, дан прогноз глобального парка электромобилей и масштабов вытеснения нефти из потребления на горизонте 2040 года. Раскрыта роль крупнейших мировых частных нефтяных компаний в создании новых центров нефтедобычи глобального значения. Проанализированы проблемы перестройки сектора</p>
--	---

	<p>электроэнергетики в странах высокого и низкого уровней развития (на примере Швейцарии и Индии), а также применения технологии блокчейн в электроэнергетике.</p> <p>Продолжена работа по сбору и анализу статистических данных о поведении хозяйствующих субъектов России на основе базы данных РЭБ и ежемесячных прямых опросов директоров промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Особое внимание уделено изучению корреляции между укомплектованностью промышленных предприятий рабочей силой и производственными мощностями, соответствующими спросу, и уровнем их благосостояния. Исследованы текущие изменения ключевых показателей промышленных и сельскохозяйственных предприятий, в том числе инвестиционное поведение и отношение к экономической политике, в условиях затянувшегося выхода из кризиса, усугублённого начавшейся пандемией.</p> <p style="text-align: right;">ИМЭМО РАН</p> <p>Внесены коррективы в кейнсианскую модель экономического роста; в соответствии с модернизированной моделью проанализированы причины замедления роста мировой и европейской экономики в 2018-2019 гг. и показаны пути активизации хозяйственной деятельности за счёт использования инструментов таможенного регулирования, валютного контроля и валютных ограничений.</p> <p>Проведен сравнительный анализ современной монетарной политики ЕЦБ и Банка России; сформулированы рекомендации по использованию денежно-кредитного регулирования в целях стимулирования экономического роста в России и цифровизации денежного обращения.</p> <p>Исследован план перехода к экономике замкнутого цикла Евросоюза, выявлены приоритеты модернизации оборонной и энергетической промышленности, отслежены новые проекты инновационного развития, проанализированы ключевые параметры рынка труда Европейского союза, включая гендерный, образовательный и возрастной аспекты с учетом изменений под влиянием цифровизации экономики и пандемии COVID-19.</p> <p>Рассмотрены последствия для России введения Пограничного корректирующего углеродного механизма ЕС. Впервые сформулированы аргументы, которые Россия может использовать в переговорах с Евросоюзом для того, чтобы заблокировать использование этого механизма.</p> <p style="text-align: right;">Институт Европы РАН</p>
--	--

Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета на 2020 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 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 2020 год. РАН принимала участие только в формировании свода сведений по финансированию по областям науки.

		(тыс. рублей)	
Направление фундаментальных исследований		Ассигнования из федерального бюджета на 2020 год	
		План	Фактическое исполнение
I.	Математические науки	2 313 356,78	2 690 341,3
II.	Физические науки	15 577 983,93	15 974 742,1
III.	Технические науки	5 238 902,86	5 287 224,4
IV.	Информатика и информационные технологии	2 940 602,42	4 381 007,2
V.	Химические науки и науки о материалах	9 305 619,41	11 125 706,1
VI.	Биологические науки	11 448 821,1	11 907 412,8
VII.	Физиологические науки	1 748 114,73	2 586 032,1
VIII.	Медицинские науки	5 949 149,86	13 530 423,3
IX.	Науки о Земле	12 289 532,47	11 845 484,0
X.	Сельскохозяйственные науки	8 967 772,85	10 756 924,5
XI.	Общественные науки	2 440 566,01	5 602 520,1
XII.	Историко-филологические науки	3 210 258,35	3 471 718,9
XIII.	Глобальные проблемы и международные отношения	718 982,47	914 616,2
ВСЕГО:		82 149 663,22	100 074 153,0

**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 2020 год в рамках Программы фундаментальных научных
исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы**

Показатели	Единица измерения	2020 год	
		План	Фактическое исполнение
Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученным в процессе реализации Программы	единиц	57144	92873
Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)	единиц	24124	56361
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	процентов	34,6	36,9
Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности			
зарегистрировано патентов в России	единиц	1000	4096
зарегистрировано патентов за рубежом	единиц	30	112
Количественные показатели научной продукции по результатам научных исследований и разработок (технологии профилактики, диагностики, лечения и реабилитации)	единиц	861	1297

**Дополнительные 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 2020 год, не утвержденные в рамках Программы
фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы**

Научно-аналитические доклады, представленные в органы исполнительной и законодательной власти	единиц	-	2754
Научные монографии (индивидуальные и коллективные)	единиц	-	1488
Коллективные труды (сборники научных трудов, материалы научных конференций)	единиц	-	7042
Количество проведенных экспедиций	единиц	-	235

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 2020году**

СОДЕРЖАНИЕ

Российская академия образования

Важнейшие научные достижения в сфере наук об образовании в 2020 году	931
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 2020 году.	949
Показатели эффективности реализации планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации, в 2020 году	959
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета, направленного в 2020 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	961
Принятые сокращения	963

Российская академия архитектуры и строительных наук

Важнейшие научные достижения в области архитектуры, градостроительства и строительных наук в 2020 году	965
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 2020 году	975
Ассигнования из федерального бюджета направленные в 2020 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	1005
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 2020 году	1006

Российская академия художеств

Важнейшие научные достижения в области фундаментальной науки в 2020 году.	1008
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 2020 году	1023
Сведения о выполнении планового назначения федерального бюджета, направленного в 2020 году на реализацию планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству культуры Российской Федерации, в рамках Программы	1039
Показатели эффективности реализации планов проведения фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации, в 2020 году	1041

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА

Государственная образовательная политика Российской Федерации ориентирована на создание инновационной образовательной системы, способной решать главную задачу – достижение современного качества образования, его соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства, обеспечение его доступности всем слоям населения.

Направленность наук об образовании на раскрытие специфики современной социальной среды, которая определяет условия развития человека, на выявление закономерностей и особенностей его становления на разных этапах, на обоснование принципов, методов, обновляющегося потенциала, путей и средств, 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 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» и других документов, имеющих принципиальное значение для развития российского образования и науки.

ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В СФЕРЕ НАУК ОБ ОБРАЗОВАНИИ В 2020 ГОДУ

Перспективы развития педагогической науки и образования в современном обществе

В рамках направления продолжалось создание «Антологии отечественного и зарубежного педагогического наследия» в 9 томах для современного высшего и дополнительного профессионального педагогического образования. Реализация проекта направлена на оптимальный учет и использование педагогами мирового и отечественного 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, так как способствует наращиванию потенциала развития профессиональной культуры, педагогического мышления, профессиональной заинтересованности современного педагога.

В 2020 году завершена работа по подготовке Т. 4 «Антологии отечественного и зарубежного педагогического наследия» – «Антология педагогического наследия Западной Европы XVII–XIX вв.», включающего источники, обширный педагогический комментарий и примеры программ учебных курсов, помогающие преподавателю высшей школы и учителю использовать антологию для обновления содержания образования и разработки учебных материалов. Осуществлено изучение эволюции идей о воспитании и развитии личности при всестороннем анализе текстов педагогического содержания, созданных в период XVII–XIX вв. в Западной Европе.

Завершено изучение истоков антологического принципа предъявления учебного материала, что позволило рассматривать источники о педагогическом прошлом как условие профессионального самосовершенствования. Сформулированы концептуальные положения о перспективах и направлениях реализации потенциала историко-педагогических исследований с учетом социального запроса и тенденций развития современного педагогического образования.

Также завершена работа по подготовке Т.5 «Антологии отечественного и зарубежного педагогического наследия» – «Историко-культурная антология педагогической мысли России второй половины XX века». В учебном пособии разворачивается масштабная историческая картина развития отечественной педагогической мысли данного периода. Осуществлены отбор, систематизация, комментирование и подготовка к публикации источников, отражающих основные тенденции и направления развития отечественной системы общего образования и педагогической науки во второй половине XX в. В этом томе сконцентрированы лучшие педагогические произведения крупнейших представителей эпохи: государственных деятелей, педагогов, ученых, философов, богословов.

В ходе создания методологии анализа и прогноза результатов международных и национальных исследований качества образования в соответствии с концептуальными подходами и методологией международных исследований качества общего образования разработаны спецификации измерительных материалов и система заданий по шести составляющим функциональной грамотности (математической, читательской, естественнонаучной и финансовой грамотности, глобальным компетенциям, креативному мышлению) для обучающихся 8 классов; проведена экспертиза, камерная апробация и доработка заданий для формирования функциональной грамотности обучающихся 8 классов по шести составляющим функциональной грамотности и массовая апробация системы заданий для формирования функциональной грамотности обучающихся 6, 8 и 9 классов по шести составляющим функциональной грамотности (всего 968 заданий на основе комплексных ситуаций и множественных текстов). В апробации приняли участие 132748

обучающихся из 6220 классов 1276 образовательных организаций. Подготовлена база данных апробации инструментария для формирования функциональной грамотности обучающихся 6, 8 и 9 классов по шести направлениям функциональной грамотности для проведения шкалирования и определения критериев сформированности уровней функциональной грамотности. Доработана система заданий для формирования функциональной грамотности обучающихся 6, 8 и 9 классов по шести составляющим функциональной грамотности по результатам апробации (ФГБНУ «ИСРО 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 исследовались возрастные особенности символической репрезентации числа у детей и подростков на разных этапах школьного обучения, оценки изменения точности символической репрезентации числа на числовой линии школьного обучения и модели репрезентации количества. В рамках исследования рассматривались особенности репрезентации числа в тесте числовой линии от 0 до 1000 у школьников 1 -11 классов. Для школьников 1 – 6 классов выделены как линейная, так и логарифмическая модели репрезентации числа. Исследование показало, что линейная модель хорошо объясняет ответы большинства учащихся 1-5 классов и практически всех учащихся 6 -11 классов, что позволяет предположить, что именно эта модель репрезентации числа, является итогом освоения формальной математики и развития символической репрезентации количества.

Анализ лонгитюдных данных позволил впервые установить, что у учащихся от 5-го к 6-ому классу происходят существенные изменения в мотивационной и регуляторной сферах. Так, на фоне значимого повышения самооценки снижается и внешняя, и внутренняя академическая мотивация. Получены результаты, свидетельствующие, что значимость учебных успехов на пороге переходного возраста снижается, что проявляется в возрастании мотивации избегания неудач и снижении регуляторной инициативности, а также в нежелании пошагово планировать свои учебные действия (снижение регуляторного процесса программирования исполнения учебных действий). В то же время на этом фоне активно развивается процесс моделирования (способность выявлять условия достижения учебных целей). Именно в данный возрастной период этот процесс находится на пике своего формирования, так как в дальнейшем его рост не наблюдается вплоть до окончания школы. Этот процесс, согласно проведенным исследованиям, в дальнейшем будет определять успешность учеников в ситуациях неопределённости и стресса экзаменационных испытаний.

В процессе проведения исследования особенностей социализации в мультикультурном транзитивном пространстве выявлено, что когнитивные и эмоциональные компоненты отношения к родному языку и культуре не совпадают, при этом этническая идентификация происходит на основании эмоционального отношения к родной культуре, прежде всего, к природе и территории, а не к истории и языку. Чем больше расхождения между когнитивным и эмоциональным отношением к языку, тем больше проблем в динамике позитивной социализации в мультикультурном пространстве.

Показано, что в ситуации жесткой транзитивности увеличивается потребность в эмоциональной защите и комфорте, при этом лингвистическая идентичность и культура в целом начинают выполнять эту функцию, которая отсутствовала в ситуации мягкой транзитивности. Поэтому смешанная лингвистическая идентичность является позитивным фактором, повышающим социализированность в мультикультурном мире.

Установлено, что ранний юношеский возраст (16-18 лет) является начальным этапом становления внутренней позиции взрослого человека, рассматриваемой как основной мотивационный механизм формирования психологической готовности к профессиональному

самоопределению. Мотивационная структура внутренней позиции взрослого в раннем юношеском возрасте определена как сплав двух основных потребностей – социальной, связанной с обретением самостоятельности, и познавательной, направленной на освоение профессии либо подготовку к профессиональному обучению.

Показано, что мотивационным центром учащихся 16-17 лет выступает ориентация на будущее, соответствующая психологическим закономерностям раннего юношеского возраста. Доминирующим содержанием мотивационной сферы является личная мотивация, связанная с представлениями о будущей взрослой жизни. Система ценностных ориентаций современных старшеклассников более дифференцирована, чем у их советских сверстников, приоритетные позиции в ней занимают индивидуальные ценности личностного роста и развития, а общественно значимые ценности оказываются несущественными.

Разработана теоретическая модель психологической репрезентации антропогенной пространственно-предметной среды повседневной жизни, с учетом специфической ситуации самоизоляции в период пандемии COVID-19. Раскрыты три методологических уровня экспликации субъект-средовых взаимодействий в системе отношений «человек – среда»: психологический, экологический и экопсихологический, и на этой основе осуществлено исследование жизнестойкости как фактора защиты здоровья личности и взаимосвязи с типами экологического сознания у людей в период пандемии. Показаны возможности развития экологического сознания посредством тренинга, направленного на достижение более глубокого понимания стрессовых ситуаций, путей совладания с ними и нахождение путей активного разрешения проблем в ситуациях повышенной антропогенной нагрузки.

Разработана теоретическая модель структуры и видов поведения детей в цифровой среде. Теоретическая модель состоит из четырёх основных моделей отношений реального поведения ребенка и его поведения в цифровой среде:

1) модель цифрового следа предполагает анализ объективного, знаково-символического «отпечатка», следа, который оставляет поведение ребенка в цифровой среде (движение мышкой на экране, трекинг движений глаз, время решения задачи); объектом изучения здесь выступает поведение, реконструируемое по следам, которые фиксируются, хранятся и обрабатываются с помощью цифровых технологий;

2) модель агента предполагает, что цифровая среда является набором или системой агентов, алгоритмов, способных действовать в ней так, как они запрограммированы разработчиком; соответственно, само поведение детей должно объясняться в логике цифровой реальности, а не так, как оно бы объяснялось в «реальной реальности»;

3) модель моделирования, являющаяся частным случаем модели агента, обладает особой функцией – моделирования реальных процессов, а также процессов и явлений «реальной реальности» с помощью технологий виртуальной и дополненной реальности, а результаты поведения «цифровых двойников» можно рассматривать как эксперимент в реальной среде;

4) модель замещения, также являющаяся частным случаем модели агента, предполагает, что процесс или деятельность обычного формата целиком или частично замещается цифровым эквивалентом (например, переписка по электронной почте замещает почтовую переписку на бумаге); эта модель важна тем, что порождает новые (цифровые) формы отдельных видов деятельности (например, чтение, которое «перетекает» в цифровую среду и образует новый феномен культурной практики – «электронное (цифровое) чтение»).

В ходе фундаментального научного исследования, направленного на выявление личностного ресурса учащихся 7-11 классов как условия психологического благополучия в цифровой среде, установлено, что характер отношения педагогов к ученикам можно

рассматривать как ресурс психологического благополучия и как блок для возможного позитивного влияния на становление потребности в саморазвитии. Это приводит к большей потребности в цифровой игровой среде и «ухода» от реальной окружающей среды.

Показано, что для трети школьников 8-11 классов характерен сниженный уровень мотивации к учению, непонимание важности учебы, чувство усталости и апатии, отсутствие бодрости, а также неудовлетворенность отношением педагогов. Выявленные особенности констатируют психологическое неблагополучие школьников (ФГБНУ «ПИ РАО»).

В ходе популяционного исследования функционального развития (когнитивного, эмоционального, физического развития и здоровья) детей дошкольного возраста (5-6 лет), охватившего 5 регионов РФ, выделены компоненты познавательного развития детей, которые характеризуются наиболее выраженной относительной несформированностью и требуют особого внимания при разработке образовательных программ для детей дошкольного возраста. Это – речевое и художественно-эстетическое развитие.

Оценка здоровья выявила значительную разницу между регионами: наибольшее количество практически здоровых детей (I группа здоровья) выявлены в Московской и Калининградской областях: 59,8% и 51,1% соответственно. Минимальное количество детей с I группой здоровья (12,9 %) проживает в Архангельской области. Можно предположить, что такие различия связаны с влиянием климатических и экологических условий, например, в Архангельской области 79,4 % детей имеют 2 группу здоровья, а, следовательно, хронические заболевания. Установлено, что уровень развития гибкости, скоростных, скоростно-силовых, координационных способностей, общей и силовой выносливости у дошкольников всех регионов соответствует возрастной норме, однако сами нормативы в перспективе нуждаются в пересмотре.

В результате углубленных экспериментальных исследований морфологический анализ микроструктуры различных корковых зон показал существенные возрастные изменения нейронной организации двигательных, сенсорных и лобных ассоциативных зон в период от 5-ти до 7-ми лет. Наиболее выраженные прогрессивные изменения в *премоторных областях* двигательной коры происходят в 6-7 лет.

Электроэнцефалографическое исследование функционального состояния головного мозга не выявило отклонений в развитии коры головного мозга. В большинстве случаев на ЭЭГ детей присутствовали признаки неоптимального состояния стволовых и дизэнцефальных (гипоталамических) структур (71% детей). Кроме этого, у части детей (24%) были обнаружены изменения электрической активности, свидетельствующие о неоптимальном состоянии фронто-таламической системы, объединяющей лобную кору с глубинными структурами, а также имелись признаки дефицита неспецифической активации со стороны нижних отделов ствола мозга (14%). Все эти особенности функционального состояния мозга характерны для детей 5-6 лет с типичным развитием и, как показали морфологические исследования, являются следствием возрастной морфо-функциональной незрелости нейронных сетей лобной коры, а также ее связей с глубинными структурами мозга.

При исследовании функционального состояния организма детей 10-11 лет при выполнении когнитивного теста на разных цифровых устройствах (компьютер, ноутбук, планшет) и бумажном носителе выявлены типы срочной адаптации вегетативных регуляторных механизмов, сердечно-сосудистой системы к когнитивной нагрузке, выполняемой на разных цифровых устройствах (компьютер, ноутбук, планшет) и бумажном носителе. Наименьшая частота встречаемости детей 10-11 лет с напряжением адаптации отмечена при выполнении теста на бумаге по сравнению с электронными устройствами. Самая многочисленная группа детей 10-11 лет с напряжением адаптации отмечена при выполнении теста на ноутбуке.

Проведенное сравнительное экспериментальное психометрическое исследование различных компонентов произвольного внимания позволило обнаружить прогрессивные возрастные изменения от 8-9 к 9-10 годам: повышение эффективности длительного поддержания внимания (бдительности) и торможения непосредственных реакций. Следует отметить, что дети обеих возрастных групп хуже справлялись с заданиями, требующими напряжения распределённого внимания при использовании параллельных каналов информации, что необходимо учитывать при разработке интерфейса компьютерных обучающих программ (ФГБНУ «ИВФ РАО»).

В ходе социологического исследования изучены факторы, влияющие на распространенность различных форм девиантного поведения в подростковой среде, а также охарактеризованы мотивационные доминанты, обуславливающие отношение учащихся к различным видам девиантного и деструктивного поведения.

Выявлено, что наиболее значимыми для подростков социальными угрозами являются: голод, нищета, преступность и эпидемии, при этом с возрастом переживание угроз социальной среды, связанных с особенностями внутренней экономической и социальной политики в будущем, становится все более актуальным. Школьники, проявляющие склонность к девиантному поведению, более обеспокоены особенностями внутренней социально-экономической политики государства и в меньшей степени – внешнеполитическими аспектами.

Существенное снижение доли подростков, приобщенных к табакокурению, свидетельствует о том, что табакокурение как традиционная форма девиантного поведения в подростковой среде постепенно утрачивает свою актуальность. Доминирующими мотивами приобщения подростков к табакокурению являются мотивы, связанные с психоэмоциональной регуляцией, гедонизмом, а также мотивация, фиксирующая зависимость. Отдельно выделяется комплекс социальных мотивов. Мотивы, связанные с подчеркиванием своего возрастного статуса и демонстрацией протеста, актуальны лишь на начальном этапе обучения в основной школе.

Наиболее значимыми мотивами употребления алкоголя для подростков являются «снятие напряжения (стресса)» и «получение удовольствия», также в числе значимых причин можно наблюдать комплекс социальных мотивов: «употребляют мои друзья», «это облегчает мое общение со сверстниками». В рейтинге причин отказа от употребления спиртных напитков лидируют мотивы, связанные с отсутствием потребности, вредом для здоровья, негативными примерами.

Особая психологическая чувствительность к агрессии как относительно своих личностных особенностей, так и личности значимых сверстников определяет оборонительный характер участия подростка в драке. Чувство собственного достоинства, сформированное в соответствии с определенными культурными образцами, напротив, является мощным фактором, блокирующим проявление физической агрессии. Школьники, проявляющие склонность к различным видам девиаций, участвуют в драках заметно чаще.

Активность современных подростков в социальных сетях свидетельствует о крайне высокой распространенности пользования социальными сетями: около половины подростков уделяют социальным сетям порядка трех и более часов ежедневно. Динамика отражает общее повышение за прошедшие годы нормативности подросткового взаимодействия в социальных сетях, а также заметное снижение включенности подростков в агрессивные ситуации в социальных сетях в роли участника. Склонность к девиациям в подростковом возрасте проявляется в комплексе, частью которого является и ненормативное поведение в социальных сетях, в том числе агрессия.

На сегодняшний день в системе дополнительного образования занят каждый второй школьник. С возрастом доля занимающихся снижается, в старшей школе более значимыми оказываются занятия, связанные с профессиональным самоопределением: театральные студии, литературные кружки, экономика, менеджмент, предпринимательство, мото- и радиоспорт. Их определяют мотивы, связанные с развитием способностей, расширением кругозора, снятием напряжения, что позволяет стать увереннее в себе. Подростки, склонные к употреблению алкоголя, меньше заняты в системе дополнительного образования. Школьники, склонные к проявлениям физической агрессии, чаще заняты в системе дополнительного образования спортивной направленности.

При достаточной укомплектованности образовательных организаций профессиональными психологами школьная психологическая служба практически не востребована: более 80% респондентов никогда не обращались за консультацией. Регулярно посещает психолога в школе немногим более 1%. Среди основных проблем, с которыми учащиеся обращаются к психологу, в основной школе преобладают конфликты со сверстниками, успеваемость, в старшей – проблемы профессионального самоопределения, конфликты с родителями у девочек и учителями – у мальчиков. К школьному психологу чаще обращаются учащиеся с девиациями различного вида, большинство из которых имеют склонность к физической агрессии (ФГБНУ «ИУО РАО»).

В рамках реализации проекта «Психологическая профилактика воздействия идеологии терроризма на обучающихся» описаны теоретико-методологические и организационно-правовые аспекты профилактики воздействия идеологии экстремизма и терроризма в Российской Федерации; обозначены особенности современного экстремизма и терроризма в России, проанализирована роль глобальной сети интернет в распространении идеологии терроризма. Разработана и представлена система профилактики идеологии экстремизма и терроризма в образовательных организациях.

В программе психологического сопровождения обучающихся, подверженных воздействию идеологии терроризма или попавших под влияние данной идеологии, раскрывается содержание просветительского, психодиагностического, коррекционно-развивающего этапов ее реализации. Программа включает описание алгоритма проведения психологического консультирования с обучающимися, подвергшимися воздействию идеологии терроризма; рекомендации родителям по психологической поддержке детей, подвергшихся воздействию идеологии терроризма (РАО).

Теоретические основания образовательных стандартов, программ, технологий и механизмов модернизации непрерывного образования (дошкольного, общего, профессионального и дополнительного)

В рамках проведенных исследований обоснованы теоретические и научно-методические подходы к дифференцированному обучению в современных общеобразовательных организациях, создана Концепция дифференцированного обучения в современной начальной школе. Охарактеризованы подходы к созданию педагогической диагностики по выявлению уровней успешности обученности и развития младших школьников. Доказано, что созданная педагогическая диагностика имеет принципиально важное практическое значение для первого школьного звена: она позволяет учителю определять причину возникшей у ученика трудности и своевременно устранять ее, оказывая ему помощь и поддержку. Проведена апробация созданных диагностических заданий, а также анкет для учащихся начальных классов в школах РФ с целью установления существующих групп успешности обучающихся. Анализ результатов апробации дал возможность подтвердить, что в педагогической поддержке нуждаются учащиеся разного уровня успешности обучения; определить направления работы с устойчиво успешными (отличниками), «хорошистами», удовлетворительно успешными, устойчиво неуспешными; а

также выявить трудности.

В ходе создания научно-педагогического обеспечения домашней учебной работы школьников проведено исследование практики организации домашней учебной работы в современной школе в России. На основе анкетирования выявлены затруднения педагогических работников при проектировании домашней учебной работы школьников; трудности обучающихся при выполнении домашней учебной работы; предложены возможные пути решения проблем, возникающих при организации домашней учебной работы.

Осуществлена апробация и внедрение Примерной программы воспитания в общеобразовательных организациях Российской Федерации (ФГБНУ «ИСРО РАО»).

При разработке системы психолого-педагогического обеспечения образовательного процесса в дошкольном детстве обоснована теоретическая модель и определен инструментарий формирования мотивационной среды инновационной деятельности и механизмы её поддержки в дошкольных образовательных организациях (ДОО); разработаны модели формирования профессиональных компетенций у воспитателей и руководителей ДОО, механизмы и инструментарий управления.

Разработана научная концепция развития начал математического, естественно-научного, инженерно-технического и экологического образования детей дошкольного возраста. Разработаны методические рекомендации для образовательных организаций, реализующих образовательные программы дошкольного образования по внедрению лучших отечественных и зарубежных практик в образовательный процесс ДОО.

Определены основания и разработаны подходы к обновлению содержания дошкольного образования через совершенствование образовательной деятельности по овладению детьми дошкольного возраста русским языком как родным; разработаны научно-методические основы формирования предпосылок их финансово-экономической грамотности.

Проведены мероприятия, направленные на повышение уровня знаний педагогов, воспитателей и управленцев образовательных организаций в области развития начал математического, естественно-научного и инженерно-технического образования детей дошкольного возраста.

Апробированы и доработаны методические рекомендации по проектированию образовательных программ дошкольного образования для групп детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет). Подготовлено научно-методическое пособие для управленческих и педагогических работников дошкольного образования, преподавателей дополнительного профессионального образования. Определены варианты оснащения ДОО материалами и оборудованием для реализации образовательных программ дошкольного образования для детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет).

Проведены мероприятия, направленные на повышение педагогических компетенций управленческих и педагогических работников по программированию образовательных программ дошкольного образования для групп детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет) (ФГБНУ «ИИДСВ РАО»).

Информатизация образования, интеллектуального развития и социализации современного человека

В рамках создания научно-обоснованной модели обеспечения кибербезопасности обучающихся в цифровой среде осуществлено социологическое исследование с целью выявления у обучающихся общеобразовательных школ знаний и умений в области

кибербезопасности; изучен и проанализирован зарубежный опыт в области кибербезопасности обучающихся (выделяемые категории рисков и угроз, механизмы негативного воздействия на обучающихся, используемые модели реагирования на возникающие риски и угрозы в цифровой среде). Это позволило описать компетенции обучающихся общеобразовательных школ, необходимые для противодействия информационным угрозам, в том числе в сети Интернет.

Проведено исследование существующих моделей интеграции цифровых технологий в образовательный процесс, включая анализ предлагаемых механизмов обеспечения кибербезопасности при реализации той или иной модели; проанализированы риски и угрозы, связанные с воздействием систем и технологий четвертой технологической революции на личность обучаемых и процесс обучения, результатом чего стала каталогизация этих рисков и угроз.

Описаны и проанализированы механизмы негативного воздействия информационной среды на личность обучающегося в зависимости от категории риска (угрозы). Разработаны инструменты для своевременного выявления рисков и угроз в сфере кибербезопасности в зависимости от категории риска и субъекта выявления риска (родители, педагогический состав, обучающиеся).

Разработана модель реагирования на реализовавшиеся риски и угрозы для минимизации негативных последствий, в зависимости от категории риска и субъекта реагирования (родители, педагогический состав, обучающиеся), на основе которой разработана типовая учебная программа для административно-управленческих и педагогических кадров, внедряющая методику обеспечения кибербезопасности в рамках цифровой образовательной среды (ФГБНУ «ИУО РАО»).

В 2020 году осуществлен анализ международного опыта использования цифровых технологий в деятельности общеобразовательных организаций в зарубежных странах с высоким качеством образования: международного опыта применения цифровых технологий в управлении образовательной организацией общего образования в Австралии, Сингапуре, Швеции; основных особенностей использования цифровых технологий в деятельности образовательных организаций общего образования Франции; сравнительный анализ проблем цифровой трансформации среднего образования в России и за рубежом (опыт США и стран Западной Европы); опыта использования технологий виртуальной, дополненной, смешанной, расширенной реальности в деятельности общеобразовательных организаций зарубежных стран; международного опыта осуществления образовательного процесса по математике с использованием цифровых технологий в образовательных организациях общего образования; международного опыта использования цифровых технологий в деятельности образовательных организаций начального общего образования зарубежных стран; сравнительный анализ международного опыта реализации организационно-методических условий по обеспечению информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса в деятельности общеобразовательных организаций зарубежных стран; международного опыта реализации здоровьесберегающих подходов к организации процесса обучения с использованием цифровых технологий в общеобразовательных организациях зарубежных стран (медицинский, психологический, социальный аспекты).

В результате проведенной аналитической работы разработаны предложения и рекомендации для российского образования по реализации положительного опыта использования цифровых технологий в деятельности общеобразовательных организаций в зарубежных странах с высоким качеством образования (ФГБНУ «ИСПО РАО»).

Теоретические основания и перспективные модели социализации и воспитания детей, молодежи в условиях современного общества

Проведено комплексное социологическое и социально-психологическое исследование, позволяющее представить объективную картину распространенности проявлений агрессивного поведения в образовательной среде на уровне взаимодействия всех субъектов образовательных отношений.

В ходе проведенных исследований разработана концепция комплексной профилактики агрессивного поведения в образовательной среде как стратегический документ, включающий её актуальные цели, принципы, направления и механизмы реализации на федеральном, региональном и институциональном уровнях. Получены результаты эмпирических исследований о распространенности видов и форм агрессивного поведения; разработана «Дорожная карта» и научно-методическое обеспечение реализации концепции.

Разработана и описана технология реализации этапов комплексной профилактики агрессивного поведения в образовательной среде, которая включает в себя перечни конкретных мероприятий, позволяющих создать систему комплексной профилактики проявлений агрессии в образовательной среде.

Разработан и представлен пакет методических материалов, включающий в себя проект инструктивно-методического письма, методические рекомендации для управленческо-административного звена системы образований «Современная концепция комплексной профилактики агрессивного поведения в образовательной среде и возможности ее реализации». Полученные результаты ориентированы на применение органами государственной власти Российской Федерации и субъектами Российской Федерации, органами местного самоуправления, руководителями и специалистами образовательных организаций для проектирования и реализации профилактической деятельности, которая обеспечит снижение рисков проявления агрессивного поведения в образовательной среде (ФГБНУ «ИИД СВ РАО»).

Разработана Концепция педагогического сопровождения продуктивной социализации детей, находящихся в трудной жизненной ситуации, средствами искусства, включающая теоретическую модель организации процесса социализации ребенка и его интеграции в социокультурное пространство посредством активной художественно-творческой деятельности. Сущность концепции заключается в обосновании потенциала искусства, художественного образования в обеспечении позитивной социализации детей, находящихся в трудной жизненной ситуации, который реализуется через их активное участие в художественно-творческой деятельности.

В ходе исследования эффективных моделей и технологий коррекции девиантного поведения разработаны базовые теоретико-методологические основы организации системы профилактики и коррекции девиантного поведения подростков средствами художественного образования и культурологии для различных социальных учреждений, сформирована система мономодальных (по видам искусства), мультимодальных методов (по инструментам воздействия), позволяющих систематизировать технологический инструментарий для целей выбора технологий и средств воздействия в профилактической и коррекционной деятельности, разработаны классификаторы и навигаторы практик и существующих технологий с возможностью доступа к источнику (автору, учреждению и библиографическому описанию).

В рамках исследования функций фестивально-конкурсного движения для социализации обучающихся разработано современное научно-методическое сопровождение фестивалей и конкурсов для создания оптимальных условий эффективного проведения мероприятий различных уровней (международного, всероссийского, школьного и пр.) и форм

(очный, дистанционный); создано научно-методическое сопровождение онлайн конкурсов с учетом особенностей социокультурной ситуации, связанной с ограничениями, вызванными новой инфекцией COVID-19 (ФГБНУ «ИХОиК»).

Разработана концепция комплексного сопровождения формирования безопасного поведения детей и подростков как условие формирования позитивной идентичности (с привлечение ресурсов интерактивных виртуальных сред и коммуникативных технологий) за счет выявленных, систематизированных и операционализированных факторов риска дезадаптивного поведения детей и подростков в интернет-среде, в значительной мере определяющих целевые «мишени» для психологического сопровождения и психокоррекционной работы.

Разработан и апробирован «Опросник рисков Интернет-среды (ОРИС)», направленный на выявление факторов риска дезадаптивного поведения детей и подростков в Интернет-среде и представленный в двух формах (вариантах): для школьников (форма ОРИС-Ш) и для студентов вузов и колледжей (форма ОРИС-С) (РАО).

Теоретические основы и практические модели поиска, выявления и развития детской одаренности в целях максимального раскрытия возможностей интеллектуального, творческого, социального, личностного потенциала растущего человека

В рамках выявления когнитивных и личностных факторов развития различных видов и уровней одаренности детей и подростков впервые получены новые научные данные о личностных (мотивационных, эмоциональных, волевых) факторах реализации разных видов одаренности в контексте индивидуальной и возрастной вариативности развития.

Описаны особенности развития мотивационной сферы современных старших дошкольников с признаками общей одаренности. Установлено, что стремление к познанию нового у них более выражено, чем у сверстников. Выделены различные варианты соотношения мотивационных предпочтений. Впервые представлена и проанализирована «внутренняя позиция» современных одаренных дошкольников в отношении значимых мотивационных составляющих их развития – стремления узнавать новое и играть. Установлено, что мотивационные аспекты в развитии одаренных дошкольников имеют эмоциональную окраску, что обуславливает индивидуальную вариативность их проявлений.

Выявлены новые данные о роли разных типов мотивов учебной деятельности в индивидуальных различиях образной и вербальной креативности у одаренных младших школьников на пороге подросткового возраста. Показано, что интеллектуально одаренные младшие подростки с высоким уровнем учебно-познавательных мотивов (внутренней мотивации) имеют более высокие показатели креативности, чем их интеллектуально одаренные сверстники с высоким уровнем внешней мотивации.

Проведен теоретический анализ отечественных и зарубежных современных исследований, связанных с подготовкой педагогов к работе с одаренными детьми с учетом их психологических особенностей. Обнаружено, что большинство учителей имеют дефицитные компетенции. Показано, что представления учителей об одаренных детях отличались неполнотой: одаренность отождествляется главным образом с высокими способностями к обучению, интеллектом, хорошей памятью, широким кругозором и любознательностью. Учителя игнорируют некогнитивные характеристики одаренных детей, например, такие как высокий творческий потенциал, проявление креативности.

Разработан и апробирован тренинг развития способности учителя к выявлению креативности учащихся. Тренинг основан на проблемно-диалогическом подходе, погружении в творческий процесс и рефлексии результатов творческой деятельности. В процессе тренинга педагог приобретает собственный опыт выполнения творческих заданий с последующим

анализом результатов исполнения таких же заданий его учениками (ФГБНУ «ПИ РАО»).

Разработан и научно обоснован комплементарно-семантический подход в образовании, который обеспечивает взаимосвязь и взаимодополнение языков науки и искусства, идеи и образа; личностное, эмоциональное восприятие обучающимися нового знания. Определены принципы реализации комплементарно-семантического подхода в образовании: взаимодополнение и пересечение науки и искусства; рекурсия наращивания нового знания; ресурсная тактика, пространственное моделирование учебного процесса; визуализация образа-знака, альтернативные решения, ассоциативные связи. Разработана технология моделирования учебного процесса учителем, включающая 4 взаимообусловленные этапа – от нахождения «узлов» конвергентности предмета с искусством, порождающим выразительные образы, которые фиксируют внимание учащихся, выделяя значимость определенных элементов в учебной информации, до побуждения к самостоятельному пополнению и использованию знания в соответствии с принципом рекурсии (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 2020 году представлено научно-методическое и организационное обеспечение широкомасштабного клинико-психолого-педагогического исследования современного ребенка с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью, предполагающего пролонгированное изучение динамики развития и качества обучения детей с ОВЗ различных возрастных и нозологических категорий.

В частности, конкретизировано описание процедур лонгитюдного и срезовых исследований детей; разработаны программа обучения участников лонгитюдного и срезовых исследований; техническое задание на создание информационной платформы для сбора, систематизации, хранения и обработки данных эмпирических срезовых исследований достижений в развитии и обучении детей с ОВЗ, данных мониторинга специальных условий в образовательных организациях; техническое задание на создание информационной платформы для сбора, систематизации, хранения и обработки данных лонгитюдного исследования детей с ОВЗ.

Также обоснована и разработана целостная система психологического сопровождения детей с задержкой психического развития (ЗПР), ориентированная на современные требования к содержанию, условиям и результатам их образования; обобщены и систематизированы результаты исследований, посвященных развитию общения и предметной деятельности у слепых детей первых лет жизни (ФГБНУ «ИКП РАО»).

В рамках создания научных основ психолого-педагогического обеспечения инклюзивного дошкольного образования для детей с ОВЗ показано, что развитие дошкольного образования для детей с ограниченными возможностями здоровья (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) требует понимания того, насколько требования ФГОС дошкольного образования в отношении данных категорий детей реализуются в дошкольных образовательных организациях субъектов Российской Федерации. Решение данной задачи и делает необходимым проведение мониторинга этих условий с последующим анализом его результатов.

Выявлены проблемы отечественного инклюзивного образования: неприятие детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью родительским сообществом

нормотипичных детей; трудности в понимании и реализации подходов к обучению детей с ОВЗ в группах комбинированной, общеразвивающей и оздоровительной направленности специалистами дошкольных образовательных организаций; отсутствие специалистов дефектологического профиля в дошкольных образовательных организациях либо их перегруженность; трудности социально-психологической адаптации детей с ОВЗ в группах с большим количеством детей; нежелание родителей признать проблемы развития у ребенка и, соответственно, обратиться в психолого-медико-педагогическую комиссию для уточнения образовательной программы и определения условий, необходимых для его успешного развития.

Отмечено, что одним из важнейших направлений ресурсного обеспечения развития инклюзивного образования являются методическое обеспечение деятельности педагогических коллективов; психологическое сопровождение всех участников инклюзивного процесса; разработка практико-ориентированных технологий индивидуального обучения и психолого-педагогического сопровождения процессов включения ребенка с особыми образовательными потребностями в общеобразовательную среду; моделирование компонентов и содержательного наполнения инклюзивной образовательной среды. Доказана необходимость обоснования апробации примерных адаптированных основных образовательных программ (ПАООП) дошкольного образования детей с ограниченными возможностями здоровья и экспертно-аналитическое сопровождение разработки и реализации АООП ДО детей с ОВЗ. Проведен анализ содержания ПАООП дошкольного образования детей с ОВЗ разных категорий.

Проведён мониторинг использования ПАООП дошкольного образования детей с ОВЗ разных категорий при разработке и реализации АООП дошкольного образования детей с ОВЗ в Российской Федерации. Подготовлены Методические рекомендации для воспитателей ДОО «Особенности организации педагогической диагностики при реализации адаптированных образовательных программ дошкольного образования детей с ОВЗ» (ФГБНУ «ИИДСВ РАО»).

Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования

В ходе разработки фундаментальных основ трансформации содержания и методов общего образования в результате использования учащимися технологии дополненной виртуальности (на примере обучения информатике) определены критерии, на основе которых построена классификация значимых для общего образования иммерсивных технологий, показано место технологий дополненной виртуальности в классификации иммерсивных технологий. В качестве ключевого направления изменения общего образования под влиянием развития иммерсивных технологий обосновано соответствующее изменение содержания и методов общего образования, определены и систематизированы преимущества и недостатки применения таких технологий в школе, сформированы теоретические и методические основы для изменения содержания школьного курса информатики при включении новых содержательных компонентов, связанных с изучением технологии дополненной виртуальности в качестве объекта для рассмотрения. Обновлено учебное планирование школьного курса информатики с учетом внедрения такой технологии. Отобрано и систематизировано аппаратное и программное обеспечение, значимое для применения технологии дополненной виртуальности в общем образовании, для чего сформулированы общие требования к средствам для такого обеспечения, осуществлен поиск цифровых редакторов для разработки наполнения систем дополненной виртуальности анимированными 3D-моделями, создана пилотная модель образовательного электронного интерактивного курса. Разработана многокомпонентная модель трансформации содержания и методов образования с учётом применения технологии дополненной виртуальности (РАО).

В целях проведения массовых исследований в сфере образования разработано программно-методическое обеспечение информационно-аналитической системы

междисциплинарных исследований в образовании для обеспечения функционирования цифровой платформы DigitalPsyTools.ru

Платформа является инструментом сбора и хранения результатов психологических исследований массовых опросов в системе образования, которые представляют собой базу для формирования методик, аналитических материалов, методических рекомендаций, стандартов.

В 2020 году создано программное обеспечение, реализующее методы обработки опросов популяционных и лонгитюдных исследований, данных мониторинга системы образования, проводимые на основе опросов с использованием программного обеспечения, разработанного в Дата-Центре РАО. Разработаны методы программной генерации аналитических отчетов по результатам проведенных междисциплинарных исследований. Программно реализованы личные кабинеты исследователей. Сформирован комплекс он-лайн сервисов обработки и визуализации результатов исследований (РАО).

Научные основы инновационного развития педагогического образования в современной России

На основании анализа системы профессионального педагогического образования, диспропорций и дисбаланса, возникших в последние годы в системе общего и профессионального педагогического образования, результатов структурных трансформаций педагогических вузов создана «Стратегия развития педагогического образования в РФ на период до 2030 года». В целом она представляет собой системное видение приоритетов, целей, задач, основных направлений и механизмов реализации государственной политики в области подготовки кадров для систем образования всех уровней и профилей.

В исследовании определены приоритетные направления развития целостной системы педагогического образования и сформулированы задачи, связанные, в частности, с:

- разработкой и реализацией новых моделей содержания непрерывного педагогического образования, включая профессиональные и образовательные стандарты, типовые (модельные) образовательные программы всех уровней и профилей, а также модули повышения квалификации;
- созданием современной институциональной и информационно-образовательной инфраструктуры педагогического образования;
- обновлением научной инфраструктуры, системы проектной и инновационной деятельности в сфере педагогического образования;
- развитием кадрового и человеческого потенциала системы педагогического образования, повышением ее авторитета и востребованности в системе социально-гуманитарных практик современного российского общества.

Обоснованы принципы информационно-аналитического обеспечения развития педагогического образования в России: целенаправленность (ориентация на достижение конкретных целей и решение поставленных задач); □ системность (поддержание работоспособности и комплексный анализ вопросов, подлежащих решению, с учётом их места, роли и взаимосвязей в общей структуре системы педагогического образования); □ актуальность (соответствие потребностям практической деятельности в системе педагогического образования); □ своевременность (представление результатов заинтересованным лицам в нужные сроки и в удобной форме); активность (определение динамики развития изучаемой ситуации и предвосхищение возможных негативных последствий, установление и объяснение закономерностей изменения показателей); □ инициативность (определение и описание вопросов, формулирование задач и предложение способов их решения); □ достоверность (учёт истинности исходных данных анализа, точности используемых количественных данных); □ объективность (отсутствие тенденциозности,

беспристрастное отношение аналитика к исследованию и его результатам); □ полнота (использование всей имеющейся информации, необходимой для решения поставленных задач).

Экспертный подход определён как главенствующий организационно-методический вектор реализации оценочных процедур, обеспечивающих необходимый уровень информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений в целях устойчивого развития системы подготовки и профессионального развития педагогических кадров.

Определена структура организации экспертно-аналитической деятельности в педагогическом образовании и выделены следующие её основные компоненты: сетевой менеджмент экспертно-аналитической деятельности, координация экспертов по проблемным вопросам педагогического образования и ключевым вопросам его развития, □ экспертная инфраструктура (как внутри учреждений и ведомств, так и в координации между российским и зарубежным профессиональным и экспертным сообществом).

Определены основные направления экспертной деятельности в педагогическом образовании: □ использование потенциала интеллектуальных ресурсов в качестве информационно-экспертной среды; □ использование потенциала интеллектуальных ресурсов для глубокой аналитической проработки наиболее сложных проблем; авторитетная поддержка (использование личного авторитета наиболее известных представителей экспертного сообщества при организации поддержки проектируемых решений и мер по их реализации) (РАО).

Методология и стратегия социокультурной модернизации образования

В ходе выявления психологических особенностей отклоняющегося поведения обучающихся, входящих в категорию особого внимания, раскрыт принцип согласованности социальной среды в профилактике отклоняющегося поведения обучающихся.

Принцип согласованности социальной среды заключается в стратегии построения взаимодействия внешних и внутренних факторов, существенно влияющих на формирование личности обучающегося. Согласованность данного взаимодействия, структурированность в отношениях обучающихся с обучающимися, и лицами категории особого внимания требует и адекватно выстроенной системы правил и поощрений и является основным фактором профилактики отклоняющегося поведения. В условиях взаимодействия обучающегося и обучающегося, входящего в категорию особого внимания, проявляются следующие особенности взаимодействия с социальной средой: манипулятивность – склонность к неявному управлению собой с целью извлечения для себя некоторой выгоды; мотивация – ориентированность на перспективные потребности и запросы в материальной сфере развития; ценности – пассивность в приспособлении к динамическому социуму и трудность в соотношении входящих в него структур (семья, здоровье, учеба и др.); интеллектуальность – ориентированность на получение образования в условиях конкуренции; иллюзорность – обманчивость и призрачность в поиске путей реализации жизненной цели; эмоциональность – реагирование на ситуации, имеющие особую для него значимость.

Анализ тенденций проявления принципа согласованности социальной среды показывает, что в складывающихся условиях образовательная среда может и должна развиваться, системно взаимодействуя с социально-культурным пространством. Выявлено, что необходимость постоянного контроля данного принципа на базе образовательной организации отвечает потребностям обучающегося, поскольку помогает выработке культурных ориентаций в процессе самоопределения личности, в адаптации к социальным изменениям.

Осуществление горизонтальных и вертикальных взаимосвязей способствует реализации оптимальной образовательной политики и эффективному использованию материальных, кадровых и технических ресурсов в проведении профилактических мероприятий. С одной стороны, этот комплекс должен обеспечивать подготовку профессиональных кадров, в котором существует

определенный социальный заказ, с другой стороны, культурно-образовательный центр, взаимодействуя с учреждениями культуры и спорта, располагая современными компьютерными и информационными технологиями, будет способствовать повышению общего культурно-образовательного уровня обучающихся, входящих в категорию лиц, требующих особого внимания (ФГБНУ «ИППСП»).

В ходе создания педагогической модели преемственного формирования экологической культуры обучающихся в общем образовании по уровням обучения на основе Концепции экологического образования разработаны: глоссарий для учителей общеобразовательных школ по экологическому образованию в интересах устойчивого развития для учителей общеобразовательных школ; модель преемственной экологизации содержания общего образования по формированию экологической культуры обучающихся в дошкольном образовании – начальной школе; требования к личностным, метапредметным и предметным результатам по преемственному формированию экологической культуры обучающихся в примерных рабочих программах дошкольного и начального школьного образования (ФГБНУ «ИСРО РАО»).

Научные основы управления образованием в меняющемся мире

В ходе разработки профессионального стандарта руководителя общеобразовательной организации обоснованы концептуальные положения формирования модели компетентности руководителя общеобразовательной организации, качественные параметры которой отражены в проекте профессионального стандарта «Руководитель образовательной организации (управление дошкольной образовательной организацией и общеобразовательной организацией)». Проект профессионального стандарта разрабатывался на базе социологического исследования аспектов профессиональной деятельности руководителей общеобразовательных организаций, требований учредителей, анализа профессиограммы, реального функционала современных директоров школ. Исследована проблематика стандартизации требований к директорам школ в международном аспекте, выявлены особенности профессиональных стандартов в ряде стран.

Разработана многовекторная модель подготовки кадрового резерва директорского корпуса системы общего образования с использованием эффективных практик реализации лично-ориентированной стратегии в рамках формального и неформального образования. Платформой многовекторности модели подготовки кадрового резерва директорского корпуса общего образования является профессиональный стандарт руководителя образовательной организации, в котором обобщенные трудовые функции («управление образовательной деятельностью образовательной организации в сфере общего образования», «администрирование образовательной организации в сфере общего образования») являются ориентиром приобретения компетенций в процессах обучения или стажировок участников кадрового резерва.

Представлена динамичная открытая модель региональной системы повышения квалификации работников образования как экосистемы, включающей организации, объединения, консалтинговую и менторскую службы, сетевые ресурсы, обеспечивающие выстраивание персонифицированных программ повышения квалификации сочетанием системных и внесистемных ресурсов (формального, неформального и информального видов образования). Компоненты модели позволяют с учетом определенных подходов и принципов, собственных и иных открытых ресурсов каждому региону конструировать уникальную систему, рассматриваемую как часть пространства непрерывного образования Российской Федерации.

В ходе анализа действующей системы повышения квалификации работников образования и на основе отечественного и зарубежного опыта сформулированы ведущие идеи их развития:

1. Интеграция системных и внесистемных ресурсов (формального, неформального, информального образования) в персональном образовательном маршруте делает маршрут ориентированным на реальные потребности педагога.

2. Новые механизмы формирования у педагога мотивации к развитию за счет неформального образования, имеющего высокую степень интенсивности образовательной мотивации, продуцируемой вниманием организаторов к условиям жизнедеятельности, интересам, способностям педагога включают возможности расширения сферы образовательных событий; инструментария компьютерных игр; гибкой (развивающей) оценки с участием обучающегося; повышения самооценки, признания и уважения другими.

3. Реализация идей непрерывности образования позволяет повысить мотивацию за счет потребности обновления своих знаний и компетенций.

4. Включение педагога в реальность дистанционного образования в особом информационном и правовом пространстве с освоением новых средств, методов, методик активной деятельности дает уникальный спектр образовательных возможностей для профессионального роста.

5. Идея группового образования в самоорганизующихся несистемных сообществах позволит обогатить формализованное образование и продвинуться в решении проблемы поддержания образовательной мотивации педагогов.

6. Одновременное расширение потенциала педагога в условиях развития системы коучинга, менторинга (наставничества, кураторства, тьюторства), введения в обучение неформальных образовательных практик, способствует сохранению положительной мотивации к обучению и ответственности за его результаты.

7. Особая тенденция к (само)организации усиливается в период пандемии в условиях дистанционного формального, неформального, информального обучения (ФГБНУ «ИУО РАО»).

Теоретико-методологические основы структурирования и развития профессионального образования разных уровней

В ходе анализа процессов трансформации образовательных систем в эпоху цифровизации раскрыты сущностные характеристики цифровизации и тренды развития высшего образования, обосновывающие необходимость смены социокультурного типа образования; расширены научные представления о концептуальных идеях и педагогических основаниях когнитивной парадигмы образования и раскрыты ее аксиологические характеристики с позиции человекообразности образовательной деятельности в эпоху цифровизации; обоснован теоретико-методологический базис когнитивной педагогики как синтез философских, психологических, педагогических и информационных подходов к разработке целостной образовательной деятельности в эпоху цифровизации, способствующий исследованию функционирования и развития образовательных систем, педагогических субъектов, процессов и ситуаций.

Исследования позволили раскрыть особенности когнитивного развития личности в условиях цифровизации с опорой на становление ценностно-смысловых приоритетов личности в контексте их гармонической соразмерности с гуманистическими установками социума; сущностные характеристики когнитивной дидактики, позволяющей актуализировать механизмы новообразований в личностной сфере обучающихся, направленные на генерацию профессионально-ориентированных знаний в эпоху цифровизации.

Идентифицирован когнитивный капитал университета, описаны его структурные составляющие и характеристики «производственной мощности» (континуума)

образовательной организации, способствующие развитию образовательных процессов, структур и систем в эпоху цифровизации образования; выявлены факторы влияния и условия развития когнитивного капитала образовательной организации с позиции гуманитарных измерений, связанные с приращением ценностных оснований образовательной деятельности и социокультурной миссией университета в распространении и передаче ценностей, науки и культуры; раскрыты теоретические основания и обобщен инструментарий бенчмаркинга международного опыта профессионального развития педагогов в условиях цифровизации в целях поиска эффективных моделей совершенствования отечественной системы повышения квалификации преподавателей высшей школы.

Разработана и частично внедрена концепция когнитивного менеджмента в образовательных организациях, базирующаяся на работе со знаниями организации и изменяющая природу и сущность управления педагогическим составом и педагогическими процессами в современных условиях информатизации и цифровизации образования.

Разработаны и апробированы итерационный алгоритм когнитивного развития личности обучающегося в условиях профессионального образования, в котором гуманистическая когниция предстает как система метарегулятивов, обеспечивающих подготовку высококвалифицированных кадров в сочетании с их интеллектуальным и культурным развитием; инструментарий педагогического сопровождения образовательной деятельности обучающихся на основе принципа человекообразности, включающий: определение особенностей когнитивных стилей студентов в учебно-профессиональной деятельности; педагогическое исследование типов мышления студентов вуза; педагогическое исследование преобладающего стиля мыслительной деятельности студентов вуза в целях совершенствования технологий обучения (ФГБНУ «ИППСП»).

В ходе проведенного мониторингового анкетного опроса 803 учащихся аспирантуры научно-исследовательских организаций и вузов России, занимающихся подготовкой аспирантов в области наук об образовании, выявлены социально-психологические особенности мотивации профессиональной деятельности аспирантов, а также особенности миграционных намерений аспирантов. Особый интерес представляют два сюжета: первый из них касается влияния фактора возраста на выбор работы в сфере науки, второй – влияния образовательного статуса родителей аспирантов на желание продолжить после аспирантуры профессиональную деятельность за рубежом.

Показано, что по мере увеличения возраста заметно снижается значимость мотивации карьерного роста, и, в то же время, последовательно увеличивается стремление к творческой самореализации. Таким образом, значимость мотивов, определяющих желание работать в сфере науки, зависит от возраста аспирантов. Поступление в аспирантуру сразу после окончания института в большей степени связано с карьерными устремлениями, в то время как обучение в аспирантуре в зрелом возрасте связано с потребностью в творческой самореализации.

Выявлено влияние уровня образования родителей аспирантов на их желание заниматься профессиональной деятельностью за границей. Аспиранты, чьи родители имеют ученую степень, более остальных аспирантов сориентированы на работу за рубежом по контракту. Данный результат показывает, что выходцы из семей, где родители имеют ученые степени, рассматривают работу за рубежом как важный опыт, повышающий их ценность как специалиста на рынке труда. Отметим, что именно образовательная и трудовая миграция становятся каналами выезда на постоянное место жительства за рубеж. Таким образом, этот результат характеризует высокую потенциальную миграционную активность тех специалистов, кто наиболее сориентирован в социальной специфике научной деятельности и способах построения научной карьеры (РАО).

**Сведения о результатах по направлениям исследований в сфере наук об образовании в 2020 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>Подготовлены Т. 4 «Антология педагогического наследия западной Европы XVII – XIX вв.» и Т. 5 «Историко-культурная антология педагогической мысли России второй половины XX века» десяти томного проекта «Антология отечественного и зарубежного педагогического наследия». Сформулированы концептуальные положения о перспективах и направлениях реализации потенциала историко-педагогических исследований с учетом социального запроса и тенденций развития современного педагогического образования.</p> <p>Разработаны спецификации измерительных материалов и система заданий по шести составляющим функциональной грамотности (математической, читательской, естественнонаучной и финансовой грамотности, глобальным компетенциям, креативному мышлению) для обучающихся 8 классов; проведена экспертиза, камерная апробация и доработка заданий для формирования функциональной грамотности обучающихся 8 классов по шести составляющим функциональной грамотности и массовая апробация системы заданий для формирования функциональной грамотности обучающихся 6, 8 и 9 классов по шести составляющим функциональной грамотности.</p> <p style="text-align: center;">ИСРО РАО</p>
2. Тенденции и закономерности развития (психического, физиологического и социокультурного) современного ребенка на разных этапах онтогенеза	<p>Выявлены возрастные особенности символической репрезентации числа у детей и подростков на разных этапах школьного обучения. Сформирована база эмпирических данных по возрастным особенностям символической репрезентации числа. Выявлены регуляторные, мотивационные и личностные ресурсы психологического благополучия и академической успеваемости у учащихся с различными траекториями психологического благополучия. Получены данные о динамике этноцентризма в разных регионах и специфики отношения к разным аспектам культуры в процессе социализации в мультикультурном мире.</p> <p>Определены актуальные характеристики субъект-средовых взаимодействий современного человека с различными видами антропогенной окружающей среды (природной, пространственно-предметной, техногенной, образовательной). Разработана теоретическая модель психологической репрезентации антропогенной пространственно-предметной среды повседневной жизни. Сформирована база данных психологических особенностей</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>динамики/стагнации развития полисубъектной общности «педагог-учащийся». Разработаны психолого-педагогические средства оптимизации процесса перехода из школы в вуз. Выявлены различия в динамике интегральных личностно-профессиональных характеристик полисубъекта образования («педагог-учащийся») на этапе перехода «школа-вуз». Установлены психологические параметры образовательной среды как психологического ресурса когнитивного и социального развития младших подростков (11-12 лет) на этапе перехода в основную школу. Разработан и апробирован опросник оценки профессиональных компетенций психологов-консультантов и психотерапевтов.</p> <p>Разработана теоретическая модель структуры и видов поведения детей в цифровой среде, состоящая из четырёх моделей отношений реального поведения ребенка и его поведения в цифровой среде. Разработана процедура изучения поведения современных школьников с разными уровнями психологического благополучия в цифровой среде.</p> <p style="text-align: center;">ПИ РАО</p> <p>Комплексный анализ функционального развития детей 5-6 лет позволил выделить компоненты познавательного развития детей, которые характеризуются наиболее выраженной относительной несформированностью и требуют особого внимания при разработке образовательных программ для детей дошкольного возраста. Выявлены особенности использования КТ в учебном процессе и во внеурочное время младших школьников в 10 регионах РФ, а также особенности функционального состояния организма детей 10-11 лет (4 класс) при использовании КТ. Выявлены проблемы в организации учебного процесса в образовательных учреждениях России (6 регионов), разработаны предложения по рациональной организации учебного процесса в начальной, основной и старшей школах. Выявлены пробелы в знаниях педагогов общего образования в области возрастной физиологии и психофизиологии. Разработана структура курса «Педагогическая физиология» с дифференциацией модулей для педагогов дошкольного, начального, основного и среднего образования.</p> <p style="text-align: center;">ИВФ РАО</p> <p>В ходе социологического исследования изучены факторы, влияющие на распространенность различных форм девиантного поведения в подростковой среде, а также охарактеризованы мотивационные доминанты, обуславливающие отношение учащихся к различным видам девиантного и деструктивного поведения.</p> <p style="text-align: center;">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>описаны теоретико-методологические и организационно-правовые аспекты профилактики воздействия идеологии экстремизма и терроризма в Российской Федерации; обозначены особенности современного экстремизма и терроризма в России, проанализирована роль глобальной сети интернет в распространении идеологии терроризма. Разработана и представлена система профилактики идеологии экстремизма и терроризма в образовательных организациях.</p> <p>РАО</p>
<p>3. Теоретические основания образовательных стандартов, программ, технологий и механизмов модернизации непрерывного образования (дошкольного, общего, профессионального и дополнительного)</p>	<p>Обоснована методология дифференцированного обучения в современных общеобразовательных организациях, создана Концепция дифференцированного обучения в современной начальной школе. Определены подходы к созданию педагогической диагностики по выявлению уровней успешности обученности и развития младших школьников.</p> <p>Определены методические риски при проектировании домашней учебной работы, выявлены основные трудности обучающихся при выполнении домашней учебной работы, определены пути совершенствования домашней учебной работы.</p> <p>Осуществлена апробация и внедрение Примерной программы воспитания в общеобразовательных организациях Российской Федерации.</p> <p>ИСРО РАО</p> <p>Определены направления развития инновационной деятельности в дошкольных образовательных организациях в области развития начал математического, естественно-научного и инженерно-технического образования детей дошкольного возраста. Разработаны направления и средства развития и совершенствования профессиональных компетенций педагогов дошкольного образования в области математического, естественно-научного и инженерно-технического образования детей дошкольного возраста. Создана рабочая концепция по развитию начал математического, естественно-научного и инженерно-технического образования детей дошкольного возраста, в т.ч. в части воспитательной составляющей.</p> <p>Определены основные проблемы и трудности в развитии российского дошкольного образования с позиции формирования предпосылок для успешного обучения в школе и достижения высоких результатов при выполнении</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>международных тестов PISA, TIMSS, PIRLS. Разработана и апробирована на экспертном уровне концептуальная модель развития дошкольного образования, ориентированного на формирование предпосылок для успешного обучения и достижения высоких результатов при выполнении международных тестов PISA, TIMSS, PIRLS.</p> <p>Определены основания и разработаны подходы к обновлению содержания дошкольного образования через совершенствование образовательной деятельности по овладению детьми дошкольного возраста русским языком как родным. Разработаны и описаны научно-методические основы формирования предпосылок финансово-экономической грамотности детей дошкольного возраста. Определены теоретические подходы, выявлены и описаны научно-методические основания определения экологического воспитания дошкольников.</p> <p>Апробированы и доработаны методические рекомендации по проектированию образовательных программ дошкольного образования для групп детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет). Подготовлено научно-методическое пособие для управленческих и педагогических работников дошкольного образования, преподавателей дополнительного профессионального образования. Определены варианты оснащения ДОО материалами и оборудованием для реализации образовательных программ дошкольного образования детей младенческого и раннего возраста (от 2 мес. до 3 лет) и подготовлено научно-методическое пособие для управленческих и педагогических работников дошкольного образования, преподавателей дополнительного профессионального образования.</p> <p style="text-align: center;">ИИДСВ РАО</p>
<p>4. Информатизация образования, интеллектуального развития и социализации современного человека</p>	<p>Описаны компетенции обучающихся общеобразовательных школ, необходимые для противодействия информационным угрозам, в том числе в сети Интернет, связанных с воздействием систем и технологий четвертой технологической революции на личность обучаемых и процесс обучения.</p> <p>Проведена каталогизация рисков и угроз,</p> <p>Описаны механизмы негативного воздействия информационной среды на личность обучающегося в зависимости от категории риска (угрозы). Разработаны инструменты для своевременного выявления рисков и угроз в сфере кибербезопасности, в зависимости от категории риска и субъекта выявления риска (родители, педагогический состав, обучающиеся).</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>Разработана модель реагирования на реализовавшиеся риски и угрозы для минимизации негативных последствий, в зависимости от категории риска и субъекта реагирования (родители, педагогический состав, обучающиеся).</p> <p>Разработана типовая учебная программа для административно-управленческих и педагогических кадров, посвященная методике обеспечения кибербезопасности в рамках цифровой образовательной среды.</p> <p style="text-align: center;">ИУО РАО</p> <p>Разработаны предложения и рекомендации для российского образования по реализации положительного опыта использования цифровых технологий в деятельности общеобразовательных организаций зарубежных странах с высоким качеством образования.</p> <p style="text-align: center;">ИСРО РАО</p>
<p>5. Теоретические основания и перспективные модели социализации и воспитания детей, молодежи в условиях современного общества</p>	<p>Разработана концепция комплексной профилактики агрессивного поведения в образовательной среде как стратегический документ. Разработана «Дорожная карта» и научно-методическое обеспечение реализации концепции. Разработана и описана технология реализации этапов комплексной профилактики агрессивного поведения в образовательной среде. Разработан и представлен пакет методических материалов, включающий в себя проект инструктивно-методического письма, методические рекомендации для управленческо-административного звена системы образований «Современная концепция комплексной профилактики агрессивного поведения в образовательной среде и возможности ее реализации».</p> <p style="text-align: center;">ИИДСВ РАО</p> <p>Разработана концепция педагогического сопровождения продуктивной социализации детей, находящихся в трудных жизненных ситуациях, средствами искусства, включающую теоретическую модель организации процесса социализации ребенка и его интеграции в социокультурное пространство посредством активной художественно-творческой деятельности.</p> <p>Разработаны теоретико-методологические основы использования средств художественного образования и культурологии для социально-педагогического, социокультурного воздействия и поддержки подростков с девиантным поведением; практико-ориентированные модели и технологии психолого-педагогической поддержки и</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>реабилитации подростков с девиантным поведением. Созданы методическое сопровождение образовательной и воспитательной работы с подростками «группы риска» средствами культуры и культурологических практик; реестр (навигатор) практик профилактики и коррекции девиантного поведения подростков, реализуемых с применением методов художественного образования и культурологии.</p> <p style="text-align: center;">ИХОиК РАО</p> <p>Разработана концепция комплексного сопровождения формирования безопасного поведения детей и подростков в интернет-среде.</p> <p style="text-align: center;">РАО</p>
<p>6. Теоретические основы и практические модели поиска, выявления и развития детской одаренности в целях максимального раскрытия возможностей интеллектуального, творческого, социального, личностного потенциала растущего человека</p>	<p>Сформулированы представления о роли внешней и внутренней учебной мотивации в дивергентной креативности интеллектуально одаренных школьников на пороге подросткового возраста. Определены личностные (мотивационные, эмоциональные, волевые) факторы реализации разных видов одаренности в контексте индивидуальной и возрастной вариативности развития. Выявлены возрастные и гендерные различия скорости обработки информации, взаимосвязи между скоростными показателями и когнитивно-личностными характеристиками у одаренных учащихся. Разработан и апробирован тренинг развития способности учителя к выявлению креативности учащихся.</p> <p style="text-align: center;">ПИ РАО</p> <p>Осуществлено теоретическое обоснование комплементарно-семантического подхода к образованию как комплексу сообразных современной культуре способов эффективного построения учебного процесса, направленного на осознание учащимися личностного смысла обучения и развитие способности креативно оперировать информацией.</p> <p>Разработаны практико-ориентированная модель интегрированного учебного процесса, построенного на комплементарно-семантическом подходе; кросс-культурная педагогическая технология, реализующая комплементарно-семантический подход в образовании; концептуальные основы учебно-методических комплектов (программы, учебники, рабочие тетради, методические пособия для учителя) на базе комплементарно-семантического подхода.</p> <p style="text-align: center;">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>7. 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</p>	<p>Представлены научно-методические разработки, завершающие подготовительный этап проведения пролонгированного (лонгитюдного) исследования динамики развития и качества обучения детей с ОВЗ различных возрастных и нозологических категорий (с нарушениями слуха, зрения, речи, интеллекта, задержкой психического развития, двигательными нарушениями и расстройствами аутистического спектра); разработаны технические задания на создание информационной платформы для сбора, систематизации, хранения и обработки данных срезовых и лонгитюдных исследований.</p> <p>Обоснована и разработана целостная система психологического сопровождения детей с задержкой психического развития (ЗПР), ориентированная на современные требования к содержанию, условиям и результатам их образования.</p> <p style="text-align: center;">ИКП РАО</p> <p>Апробированы примерные адаптированные основные образовательные программы дошкольного образования для детей с ОВЗ; осуществлено экспертно-аналитическое сопровождение разработки и реализации адаптированных образовательных программ дошкольного образования для детей с ОВЗ.</p> <p style="text-align: center;">ИИДСВ РАО</p>
<p>8. Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования</p>	<p>Отобрано и систематизировано аппаратное и программное обеспечение, значимое для применения технологии дополненной виртуальности в общем образовании, для чего сформулированы общие требования к средствам для такого обеспечения, осуществлен поиск цифровых редакторов для разработки наполнения систем дополненной виртуальности анимированными 3D-моделями, создана пилотная модель образовательного электронного интерактивного курса. Разработана многокомпонентная модель трансформации содержания и методов образования с учётом применения технологии дополненной виртуальности.</p> <p>Создано программное обеспечение, реализующее методы обработки опросов популяционных и лонгитюдных исследований, данных мониторинга системы образования, проводимых на основе опросов с использованием программного обеспечения, разработанного в Дата-Центре РАО. Разработаны методы программной генерации аналитических отчетов по результатам проведенных междисциплинарных исследований. Программно реализованы личные кабинеты исследователей. Сформирован комплекс он-лайн сервисов обработки и визуализации результатов исследований.</p>

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
	РАО
9. Научные основы инновационного развития педагогического образования в современной России	<p>Разработана «Стратегия развития педагогического образования в РФ на период до 2030 года».</p> <p>Обоснованы принципы информационно-аналитического обеспечения развития педагогического образования в России.</p> <p>Определена структура организации экспертно-аналитической деятельности в педагогическом образовании и выделены её основные компоненты.</p> <p>Определены основные направления экспертной деятельности в педагогическом образовании.</p> <p>РАО</p>
10. Методология и стратегия социокультурной модернизации образования	<p>Раскрыт принцип согласованности социальной среды в профилактике отклоняющегося поведения обучающихся.</p> <p>ИППСП</p> <p>Разработаны глоссарий по экологическому образованию в интересах устойчивого развития для учителей общеобразовательных школ; модель преемственной экологизации содержания общего образования по формированию экологической культуры обучающихся в дошкольном образовании – начальной школе; требования к личностным, метапредметным и предметным результатам по преемственному формированию экологической культуры обучающихся в примерных рабочих программах дошкольного и начального школьного образования с учетом их преемственности.</p> <p>ИСРО РАО</p>
11. Научные основы управления образованием в меняющемся мире	<p>Обоснованы концептуальные положения формирования модели компетентности руководителя общеобразовательной организации.</p> <p>Разработана многовекторная модель подготовки кадрового резерва директорского корпуса системы общего образования.</p> <p>Представлена динамичная открытая модель региональной системы повышения квалификации работников образования как экосистемы, включающей организации, объединения, консалтинговую и менторскую службы,</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>сетевые ресурсы, обеспечивающие выстраивание персонифицированных программ повышения квалификации сочетанием системных и внесистемных ресурсов.</p> <p>ИУО РАО</p>
<p>12. Теоретико-методологические основы структурирования и развития профессионального образования разных уровней</p>	<p>Обоснована когнитивная парадигма образования, базирующаяся на междисциплинарных когнитивных теориях и расширившая пространство педагогики высшей школы, базисом которой выступают когнитивный подход и два его вектора – социо-когнитивный подход, описывающий современное взаимодействие человека, общества и мира, и информационно-когнитивный подход, снижающий энтропию системы образования через анализ информационных потоков и генерацию знаний человеком, образовательной организацией и образовательной системой в целом.</p> <p>Обоснована сущность когнитивной дидактики как методологической инноватики, способной выйти за рамки узкой предметности в практике высшего образования. Ее теоретико-методологической стратегией выступает ситуационный подход, ориентированный на решение задач познания, проектирование педагогических процессов и конструирование педагогических ситуаций, работающих на генерацию профессионально-ориентированных знаний обучающихся. Установлено, что задача педагогического процесса в рамках когнитивной дидактики – создание условий развития эффективной когнитивной организации человека, оснащение его универсальными инструментами для решения учебно-познавательных и жизненных проблем – решается в рамках ситуационно-событийного механизма становления личностных структур познания обучающихся в виде индивидуального набора инструментов (интеллект, память, внимание, воображение и т.д.) обработки и преобразования предоставленной в этой ситуации информации.</p> <p>Расширено поле педагогической науки с выделением подраздела когнитивной педагогики – «когнитивная дидактика». Расширено представление о ситуационном подходе как методологии практико-ориентированного развития эффективной когнитивной организации человека, оснащении его универсальными инструментами для решения учебно-познавательных и жизненных проблем. Раскрыт принцип хронотопа, детерминирующий организацию и структурированность образовательного процесса в информационно-когнитивном ракурсе реализации педагогических процессов Разработан инструментарий когнитивного моделирования педагогических ситуаций в дидактическом процессе высшей школы, позволяющий осуществить проектирование содержания образования и предметных технологий обучения. Определены особенности формирования когнитивно-деятельностных стилей студентов и педагогов, способствующие организационному совершенствованию дидактических процессов.</p>

<p>Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)</p>	<p>Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)</p>
	<p>Выявлен принцип согласованности социальной среды, указывающий на то, что в складывающихся условиях образовательная среда может и должна развиваться в новых условиях, системно взаимодействуя с социально-культурным пространством. Необходимость постоянного контроля данного принципа на базе образовательной организации, отвечает потребностям обучающегося, поскольку помогает выработке культурных ориентаций, в процессе самоопределения личности, в адаптации к социальным изменениям.</p> <p>ИППСП</p> <p>Выявлены социально-психологические особенности мотивации профессиональной деятельности аспирантов, а также особенности миграционных намерений аспирантов.</p> <p>РАО</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 2020 году в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы

Показатели эффективности	Единица измерения	2020 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	1100	1167
2. Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базах данных «Сеть науки» (Web of Science) и Scopus	единиц	82	96
3. Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	процентов	27	22,42
4. Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности:			
зарегистрированных патентов в России	единиц	20	24
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			

Показатели эффективности	Единица измерения	2020 год	
		План	Фактическое исполнение
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	156	160
6. Число охраняемых результатов интеллектуальной деятельности (зарегистрированных концепций, монографий)	единиц	180	183
7. Образовательные программы нового поколения, включая их информационно-методическое обеспечение	единиц	136	139
8. Количество научных площадок, на которых ведется экспериментальная работа Российской академией образования	единиц	555	559

Сведения

о выполнении планового назначения федерального бюджета, направленного в 2020 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	2020 год	
		План	Фактическое исполнение
Перспективы развития педагогической науки и образования в современном обществе	тыс. рублей	26 467,4	26 467,4
Тенденции и закономерности развития (психического, физиологического и социокультурного) современного ребенка на разных этапах онтогенеза	тыс. рублей	54 563,81	54 563,81
Теоретические основания образовательных стандартов, программ, технологий и механизмов модернизации непрерывного образования (дошкольного, общего, профессионального и дополнительного)	тыс. рублей	48 909,89	48 909,89
Информатизация образования, интеллектуального развития и социализации современного человека	тыс. рублей	11 694,62	11 694,62
Теоретические основания и перспективные модели социализации и воспитания детей, молодежи в условиях современного общества	тыс. рублей	34 745,43	34 745,43
Теоретические основы и практические модели поиска, выявления и развития детской одаренности в целях максимального	тыс. рублей	27 579,18	27 579,18

Направления фундаментальных исследований	Единица измерения	2020 год	
		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	17 984,4	17 984,4
Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования	тыс. рублей	12 854,09	12 854,09
Научные основы инновационного развития педагогического образования в современной России	тыс. рублей	10 276,16	10 276,16
Методология и стратегия социокультурной модернизации образования	тыс. рублей	15 465,17	15 465,17
Научные основы управления образованием в меняющемся мире	тыс. рублей	32 178,38	32 178,38
Теоретико-методологические основы структурирования и развития профессионального образования разных уровней	тыс. рублей	35 720,97	35 720,97
Всего по 12 направлениям	тыс. рублей	32 8439,51	32 8439,51

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 государственное бюджетное научное учреждение «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования»
2.	ПИ РАО	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Психологический институт Российской академии образования»
3.	ИВФ РАО	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт возрастной физиологии Российской академии образования»
4.	ИКП РАО	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт коррекционной педагогики Российской академии образования»
5.	ИСРО РАО	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования»
6.	ИППСП	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт педагогики, психологии и социальных проблем»
7.	ИУО РАО	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования»
8.	ИХОиК РАО	Федеральное государственное бюджетное 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 фундаментальной науки в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук в 2020 году

В области архитектуры

Актуальные проблемы изучения и реставрации памятников деревянного зодчества

Научный руководитель: *советник РААСН, кандидат архитектуры Бодэ А.Б.*
Авторский коллектив: *Воеводин И.В., Зинина О.А, Лисенко Т.Л., Мильчик М.И.*

Настоящее исследование актуально в области реставрации и сохранения деревянных объектов культурного наследия, которым сейчас уделяется повышенное внимание. Углубленные исследования деревянного зодчества и получение новых базовых знаний о характере его развития, архитектурно-строительных приемах, региональных традициях способствуют повышению качественного уровня проводимых реставрационных работ. В теории реставрации и сохранения памятников деревянного зодчества в настоящее время имеются лакуны, на заполнение которых и была нацелена настоящая научно-исследовательская работа.

Новые исследования памятников деревянного зодчества имеют значение открытий и новых материалов по их архитектуре и конструктивному устройству. В научный оборот введены новые объекты культурного наследия, раскрыта их строительная история, специфика архитектурных и конструктивных решений, изучен ряд местных и региональных традиций, обогащающих историю русской архитектуры. Анализ реставрационных методов, применяемых в сегодняшней практике работы с памятниками деревянного зодчества, позволил сделать новую оценку результатов недавно проведенных реставрационных работ в контексте накопленного в стране опыта работы по сохранению памятников деревянного зодчества. Это укрепляет научно-методическую основу для дальнейшей работы с памятниками деревянного зодчества.

В итоге предложены новые подходы к теоретическим основам реставрации памятников деревянного зодчества. Проведено осмысление новых и наиболее актуальных направлений работы по изучению, сохранению, реставрации и использованию деревянного архитектурного наследия. Работа аккумулирует новые знания по истории русского деревянного зодчества, акцентирует внимание на рациональном решении традиционных деревянных конструкций. Это не только пополняет теоретическую базу работ по сохранению деревянных объектов культурного наследия, но и имеет значение для современного деревянного строительства. Изучение и работа по сохранению традиционного деревянного зодчества, как важной составляющей российской культуры, раскрывает его ценность, самобытность и символичность в национальной самоидентификации.

Архитектура и градостроительство Твери XVII века

Автор: *член-корреспондент РААСН, доктор искусствоведения А.М. Салимов*

На основе систематических исследований на новом качественном уровне были рассмотрены практически полностью утраченные в XVIII–XX веках многочисленные архитектурные сооружения Твери и её окрестностей, выстроенные в XVII веке. Тверское зодчество этого периода рассматривается в контексте древнерусской архитектуры второй

половины XVII века. Существенное внимание уделено в работе градостроительным особенностям столицы Верхневолжья в XVII столетии.

Результаты проведенных автором исследований будут использованы при подготовке ряда музейных экспозиций, экскурсионных обзоров, способствовать корректировке лекционных курсов в пользу более точного представления о генезисе тверского зодчества XVII века.

По результатам исследования опубликована монография «Архитектура Твери XVII века» (Тверь, 2020. – 544 с.: 400 ил.). Монография является результатом завершения работы по теме фундаментального научного исследования «Зодчество Твери XVII века». В основу работы были положены историко-архитектурные, архитектурно-археологические, архивные и научно-реставрационные исследования памятников. Автором представлен целый ряд реконструкций утраченных сооружений. Монография удостоилась Золотого знака в номинации «За лучшее издание в области архитектуры» на международном фестивале «Зодчество 2020».

Итальянское архитектурное наследие и творчество отечественных архитекторов первой половины XX века

Научный руководитель: *кандидат искусствоведения Вяземцева А.Г.*

Авторский коллектив: *кандидат искусствоведения Печенкин И.Е., кандидат искусствоведения Санчес Л.К.*

Важнейшим достижением исследования является анализ значения и эволюции роли итальянского архитектурного наследия в творчестве отечественных архитекторов первой половины XX века, объединив дореволюционный и советский периоды, а также архитекторов, продолживших работу в Советской России после 1917 года и архитекторов-эмигрантов.

В результате исследования введены в научный оборот новые данные относительно проектов и биографических сведений о И.В. Жолтовском, Г.К. Лукомском, М.Я. Гинзбурге, Б.М. Иофане, А.В.Щусеве, В.Н. Щуко, И.А. Фомине, Г.П. Гольце, А.Я. Белобородове, Л.М. Браиловском, Ф.С. Бренсоне и других архитекторах. Были проанализированы особенности работы архитекторов в эмиграции, выявлены общие темы, объединявшие их с коллегами в СССР, выявлены отдельные случаи контактов.

В результате работы с документами М.Я. Гинзбурга в миланских архивах были найдены новые материалы о его обучении, позволяющие составить ясное представление об особенностях формирования его творческой личности и подхода к профессии, а также о соотношении академической линии и конструктивизма. Описание и анализ образцов, на которые ориентировались архитекторы неоклассицизма 1910-х годов позволило обозначить новые перспективы для изучения их творчества 1920-х и 1930-х годов.

Составлена картина контактов между Италией и СССР в сфере искусства и архитектуры в межвоенные годы – выставки, поездки, публикации в прессе. Были собраны данные о поездках студентов ВХУТЕМАСа в Италию, введены в научный оборот новые данные об участии советских делегаций в итальянских архитектурно-градостроительных конгрессах, отмечены некоторые аспекты влияния этих поездок (наиболее подробно – о Международном конгрессе архитекторов в Риме. 1935 год) на дальнейшее развитие советской архитектуры. Также были собраны данные (в результате работы с частным архивом Н.П. Сукояна) о последнем ярком эпизоде поездки делегации архитекторов из СССР в Италию, организованной В.И. Жолтовским в 1957 году. Практическим результатом НИР следует считать не только вышедшие и подготовленные к печати статьи, но и собрание

материалов для создания полной базы данных об отечественных архитекторах в Италии – их архивах и постройках.

Основы теории эвритмии архитектурных форм

Научный руководитель:

член-корреспондент РААСН, кандидат архитектуры А.В. Долгов

Дано определение архитектурной эвритмии в свете ее проявлений, исследованных в работе. Приведены примеры и определенно понятие строя в архитектуре, ордерной инвенции, поля ордера, эвритмии. Определены математические взаимозависимости и произведены расчеты с построениями сложных фигур, изображающих архитектурные формы. Построены эвритмическая кривая ордерной зависимости в общем виде и для симметричной композиции в составе ордера. Уточнены смыслы понятий симметрия, диспозиция, композиция, дистрибуция, пропорция применительно к архитектурному проектированию и анализу.

Прделанная в ходе исследования теоретическая и практическая работа подтвердила целесообразность возвращения теории архитектуры к ее естественно – историческим основаниям, среди которых категория эвритмии одна из ключевых, наряду с симметрией, ординаций и диспозиций. Однако из этого перечня возможно исключить на современном уровне владения математическими вычислениями категорию симметрия, т.к. она была важна для удобства назначения исходной пропорции, которая, как мы сейчас понимаем, может быть любой. Точно также можно поступить с категорией диспозиция, сменив ее на композицию, как множество возможных диспозиций. Тогда исходная четверка основных категорий архитектуры превратится в три: эвритмия, ординация и композиция.

Инновационный потенциал исследования заключается в обнаружении и теоретическом обосновании способов создания гармоничных, эстетически привлекательных архитектурных форм, основанных на ордерных принципах.

Архитектурно-пространственная организация жилого квартала в СССР во второй половине 1920-х – 1930-е годы: от авангарда к «освоению исторического наследия»

Научный руководитель: *кандидат архитектуры Ю.Д. Старостенко.*

Авторский коллектив: *советник РААСН, кандидат искусствоведения Конышева Е.В., Васильева А.В.*

Важнейшим результатом настоящей научно-исследовательской работы стали воссоздание на основе широкого круга источников череды трансформаций, которые претерпели представления об организации жилой застройки в первые годы советской власти, и детальный анализ этих изменений в широком архитектурно-градостроительном контексте, обусловленном сменой стилистической направленности советской архитектуры, изменением ключевых принципов советского градостроительства и т.п. Этот подход позволил рассмотреть проблему архитектурно-пространственной организации жилого квартала в СССР во второй половине 1920-х – 1930-е гг., как составную часть процесса становления и развития советской архитектуры и советского градостроительства.

В ходе исследования было установлено, что запрет чрезмерно радикальных идей обобществления быта в мае 1930 года (постановление ЦК ВКП(б) «О работе по перестройке быта») стал отправной точкой для появления качественно новых представлений о жилом квартале и для поиска принципов его организации с учетом требования включения в жилую

застройку объектов культурно-бытового и социального обслуживания. Детальное изучение различных текстовых и графических материалов позволило воссоздать процесс формирования новых принципов архитектурно-пространственной организации жилых кварталов после 1932 года в связи с провозглашением курса «на освоение исторического наследия» и формированием концепции «города-ансамбля». Было установлено, что отказ от строчной застройки в начале 1930-х годов не был быстрым и радикальным, и что в середине десятилетия развернулась масштабная дискуссия о возможных путях трансформации периметральных поисков путей квартала. Рубеж 1930-х – 1940-х годов рассматривается в исследовании как время, когда началась переработка многолетнего опыта изучения архитектурно-пространственной организации жилых кварталов в проекты норм и стандартов.

Анализ реальной практики жилищного строительства, предпринятый в исследовании на материалах соцгородов первых пятилеток, столичных городов Москвы и Ленинграда, а также города Ярославля, как регионального исторического города, показал, что это строительство заметно отставало от теоретических наработок и поисковых проектов и, как правило, было обусловлено возможностями конкретного города или конкретного предприятия, осуществлявшего проекты новой жилой застройки.

В области градостроительства

Закономерности развития системы расселения России

Автор: член-корреспондент РААСН, кандидат архитектуры Г.С. Юсин

Исследование представляется актуальным и вносит ценный вклад в фундаментальную науку, развитие методологической базы изучения, прогнозирования и планирования пространственного развития системы расселения на территории Российской Федерации. Автор решает одну из фундаментальных проблем расселения и пространственного планирования – научной классификации (типологии) главных элементов пространственного каркаса национальной территории – агломераций.

Содержание исследования связано с обоснованием перехода от «секторальной» типологии агломераций по отдельным типологическим характеристикам и признакам к интегральной многомерной и многофакторной типологии, в которой проявлены взаимосвязанность и взаимозависимость отдельных типологических факторов.

В результате исследования выявлено как взаимодействие, синтез отдельных типологических факторов (численность населения, место в административной и неформальной (расселенческой) иерархии городов-центров, местоположение в системе расселения, функциональный тип экономической базы (многофункциональный диверсифицированный или монопрофильный) обуславливают динамические характеристики агломераций, обусловленные направленностью (ростом или уменьшением) и темпами изменения численности населения агломераций, отнесенных к разным типам.

Полученный результат открывает новые возможности понимания процессов развития отдельных агломераций, их типологических групп и всей совокупности. Методология и метод исследования оригинальны и логичны. В работе использован значительный массив статистических данных, представлены результаты их систематизации и вычислительной обработки. Предложено применить новые типологии главных элементов пространственного каркаса национальной территории при подготовке новой версии Стратегии пространственного развития.

Теоретические основы выявления ресурсных взаимосвязей градостроительных систем и внешних природных территорий

Автор: академик РААСН, доктор архитектуры М.В. Шубенков

Исследование связано с изучением проблем развития урбанизированных территорий и их окружающих природных территорий, которые в настоящее время переживают острый экологический кризис взаимосвязей. Рассмотрены вопросы выявления основных внешних и внутренних угроз и вызовов развитию урбанизированных и природных территорий, проанализирован отечественный и зарубежный исследовательский опыт по данной проблематике, определены основные подходы к решению выявленных проблем, намечены теоретические основы описания и учета ресурсных взаимосвязей градостроительных систем и их природного окружения.

Основная задача исследования заключалась в теоретическом обосновании новых подходов в градостроительстве для решения задач формирования сбалансированных взаимосвязей между урбанизированными территориями и ресурсным природным окружением в рамках концепции их устойчивого развития. Особое внимание было обращено на вопрос о возможности встраивания человеческих технологий в природные, на основе природоподобных технологий.

Сделаны выводы о необходимости строгого урбобиологического зонирования с выделением 4-х типов зон, между которыми ведется учет ресурсных взаимодействий. Утверждается, что развитие биотехносферы в современных условиях должно сопровождаться процессами самообеспечения, самоподдержания и самовосстановления жизнедеятельности человека, которые должны быть согласованы с естественными природными законами.

Городская среда в работе рассматривается как система и охарактеризуется как сложно организованная конфигурация множества внешних и внутренних ресурсных взаимосвязей, имеющих социальный, технический и природный характер. Сложные технобиосферные системы состоят из структурных взаимосвязанных цепей обратных связей. Сложные системы в своем поведении не следуют линейным характеристикам. В природе и обществе протекают главным образом нелинейные процессы, которые практически невозможно оценить количественно и обычно они описываются посредством выявления качественных структурных характеристик.

Теоретические основы градостроительной лимологии и ее практическое применение при управлении развитием систем расселения

Автор: член-корреспондент РААСН, кандидат архитектуры А.Г. Мазаев

Результатом исследования стало обоснование необходимости формирования и развития в рамках теории градостроительства научного направления «градостроительная лимология». Показано место этого направления среди лимологических направлений в других науках, и его связи с экономическим, географическим, экологическим и политическими направлениям. Определено место градостроительной лимологии в рамках современной градостроительной теории с другими ее направлениями. Сформирован понятийный аппарат градостроительной лимологии, определен объект исследований градостроительной лимологии.

Разработаны теоретические модели систем расселения в приграничных регионах и теоретические концепции развития систем расселения на пограничных территориях у границ различных типов. Разработаны лимологические методы установления административных границ и методика проверки правильности существующих границ, обеспечивающая эффективное управление территориями.

Инновационный потенциал состоит в возможности выявления и обобщения основных закономерностей развития региональных систем расселения в условиях приграничного положения. Благодаря сведенным в единую систему законам и особенностям развития систем расселения возле государственных границ различных типов становится возможным предсказать направление и характер их дальнейшей эволюции, поставить целевые задачи развития приграничной системы расселения.

Графоаналитические исследования территориально-пространственной организации городов на основе интеграции информационных систем и 3D-моделирования (на примере города Томска)

Автор: советник РААСН *Корнев В.И.*

Разработка научных основ использования цифровых технологий в архитектуре, градостроительстве и строительстве выделяется в числе приоритетных направлений в деятельности РААСН. Необходимость внедрения цифровых технологий в градостроительную деятельность также определена в *проекте Минстроя России «Умный город»*, реализуемого в рамках национального *проекта «Жилье и городская среда»* и национальной программы «Цифровая экономика». Использование цифрового ресурса, связанного с интеграцией информационных систем и созданием 3D-моделей городских территорий, полученных с помощью обработки больших данных, позволяет обеспечить новые подходы к градостроительному анализу территории, подготовить объективные данные для территориального планирования, градостроительного проектирования и решения других задач, связанных с управлением развитием территорий.

Томск был одним из первых городов в России, в котором началось создание цифровых ресурсов для градорегулирования. При непосредственном участии автора была создана геоинформационная система, объединившая цифровые данные ИСОГД и ГИС, а также данные из других информационных источников федерального и муниципального уровня. Позднее была создана цифровая 3D-модель города. На основе этих цифровых ресурсов сегодня успешно работают интернет порталы «Градостроительный атлас г. Томска» и «ТОМСК 3D. Построим город вместе». С помощью них можно получать достоверные данные о градостроительной деятельности на территории Томска, проводить градостроительные исследования. Использование интерактивной 3D-модели города, находящейся в открытом доступе на портале «ТОМСК 3D», позволяет делать точные замеры высоты, встраивать в эту модель собственные трехмерные модели проектируемых зданий, анализировать полученные градостроительные решения, исследовать их влияние на окружающую застройку. Данный цифровой ресурс также дает возможность участвовать в общественном обсуждении архитектурных и градостроительных предложений.

Эффективность полученных результатов определяется значительным повышением степени достоверности получаемых данных о городской среде и общественно-профессиональной значимостью, связанной с повышением доступности градостроительной информации для специалистов и горожан, возможностью их участия в обсуждении градостроительных проблем.

Полученные результаты представляют научный и практический интерес. Результаты и выводы рекомендуются к использованию региональными и муниципальными органами, осуществляющими управление градостроительной деятельностью, проектными организациями и специалистами, заинтересованными в формировании комфортной городской среды.

В области строительных наук

Развитие основ теории живучести конструктивных систем зданий и сооружений с односторонними связями при одновременном проявлении стадийности нелинейного статико-динамического деформирования и трещинообразования в железобетоне

Научный руководитель: *академик РААСН, доктор технических наук В.И. Колчунов*

Актуальность исследований заключается в развитии нового научного направления – живучесть зданий и сооружений и способов их защиты от прогрессирующего обрушения, в частности для изучения напряженно-деформированного состояния и особенностей деформирования конструктивных систем зданий и сооружений с односторонними связями и изменяющимися расчетными схемами (конструктивная нелинейность) при одновременном проявлении стадийности нелинейного статико-динамического деформирования и трещинообразования в железобетоне.

Новизна работы состоит в установлении особенностей напряженно-деформированного состояния конструкций зданий и сооружений с односторонними связями при аварийном воздействии и разработке критериев особого предельного состояния при таких воздействиях. Научная новизна полученных результатов заключается также в теоретическом и экспериментальном установлении параметров статико-динамического деформирования трещинообразования и разрушения железобетонных элементов конструктивно нелинейных систем в запредельных состояниях при внезапном изменении силовых потоков в элементах таких систем, аналитическом определении параметров диаграмм деформирования бетона в условиях режимного статико-динамического деформирования.

Практическая значимость и реализация результатов работы: результаты могут быть использованы при разработке новых и верификации существующих нормативных документов по проектированию и защите железобетонных конструкций от прогрессирующего обрушения (СП 385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения») в рамках ФЗ-384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», при разработке методических документов к этим нормативным документам. Результаты работы уже использованы в Пособии по проектированию мероприятий по защите зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения к СП 385.1325800.2018 (часть 2), а так же в учебном процессе МГСУ, ЮЗГУ, ОГУ имени И.С. Тургенева при подготовке докторантов, аспирантов и магистров по строительным специальностям. Результаты исследований планируется использовать при научном сопровождении проектов выполняемых с проектными и научно-исследовательскими организациями.

Разработка методов повышения коррозионной стойкости портландцементов добавками полиорганилсесквиоксидов

Научный руководитель: *член-корреспондент РААСН, доктор технических наук Вавренюк С.В.*

Авторский коллектив: *кандидат технических наук Ефименко Ю.В., кандидат химических наук Красицкая С.Г., кандидат химических наук Майоров В.Ю. и др.*

Результатом исследования стала разработка научно-технологических принципов повышения морозостойкости и коррозионной стойкости портландцементов обычного минералогического состава путем введения в процессе помола клинкера модифицирующих добавок полиорганилсесквиоксидов, обеспечивающих образование химических связей с кальцийсодержащими фазами портландцементного клинкера, что приводит к снижению

свободного гидроксида кальция в цементном камне, и придает ему повышенную морозостойкость и коррозионную стойкость.

При строительстве зданий и сооружений в сложных природно-климатических условиях к цементным материалам (бетонам и растворам) предъявляются повышенные требования по долговечности. В связи с чем, разработка методов повышения морозостойкости и коррозионной стойкости цементного камня, как наиболее уязвимого компонента, является актуальной задачей, решение которой направлено на обеспечение комплексного ресурсосбережения.

Новизна и практическая значимость работы состоит в установлении закономерностей и механизмов взаимодействия добавок полиорганилсилсесквиоксана нефункционального типа с минералами портландцементного клинкера в процессе механоактивации и гидратации цементного камня, а также разработке методов повышения твердофазной механохимической реакционной способности полиорганилсилсесквиоксана по отношению к цементным системам.

Доказано, что полиорганилсилсесквиоксаны нефункционального типа образуют прочные химические связи с кальцийсодержащими фазами портландцементного клинкера, как на стадии помола клинкера, так и в процессе гидратации цемента, что приводит к снижению свободного гидроксида кальция в цементном камне и придает ему повышенную морозостойкость и коррозионную стойкость. Полученные результаты являются новыми научными данными в области механохимии кремнийорганических соединений.

Результаты исследований могут быть использованы для получения модифицированных вяжущих с повышенной коррозионной стойкостью на клинкере обычного минералогического состава, а также в механохимических технологиях при получении модифицированных минеральных порошков для лакокрасочных, битумных, полимерных и др. материалов.

Разработка теоретических и методических основ выбора и использования нетрадиционных источников энергии в жилищном экостроительстве

Ответственный исполнитель – *советник РААСН, доктор технических наук Н.П. Умнякова*

Актуальность темы. Для обеспечения значительного роста энергопотребления в мире в условиях ограниченности запасов топливно-энергетических ресурсов на планете необходимо развитие нетрадиционных источников энергии, а также теории и практики проектирования, строительства и эксплуатации энергетически независимых, экоустойчивых зданий, отвечающих современным принципам устойчивого развития.

Научная новизна работы заключается в разработке: факторов комплексной оценки для выбора мест размещения и вида нетрадиционных источников энергии; методики выбора и использования нетрадиционных источников энергии при территориальном планировании субъекта РФ на основе комплексной оценки территории; информационного обеспечения выбора технологий генерации энергии с использованием возобновляемых источников энергии

Суть работы. Разработаны теоретические основы и методики оптимизации выбора и дальнейшего использования нетрадиционных источников энергии в малоэтажном экоустойчивом строительстве при территориальном планировании субъекта РФ на основе комплексной оценки территории.

Практическая значимость исследования состоит в возможности использования полученных результатов органами государственной власти субъектов РФ при разработке схем территориального планирования, а также при выборе мест эффективного размещения солнечных станций и ветропарков для целей обеспечения гражданского строительства.

Экспериментальные исследования влияния повышенных до +200°C температур на характеристики физико-механических и реологических свойств высокопрочных модифицированных бетонов классов В70 ÷ В90

Научный руководитель: *советник РААСН, доктор технических наук В.И. Корсун*

Сущность и результаты исследований. Применение современных модифицированных высокопрочных бетонов (ВПБ) представляется наиболее эффективным для возведения дорогостоящих железобетонных оболочечных сооружений башенного типа – дымовых труб, градирен, грануляционных башен и др. Предварительные расчеты показывают возможность экономии до 30% бетона и арматуры за счет снижения толщины стенок оболочек, снижения температурных градиентов и, соответственно, температурных напряжений. Получены экспериментальные данные о влиянии кратковременного и длительного нагрева до +200°C, масштабного фактора и уровня длительного нагружения на температурно-усадочные деформации, прочность, параметры диаграмм деформирования и ползучести при сжатии ВПБ классов В70÷В90, модифицированных добавками МБ 10–50С. В развитие нелинейной деформационной модели разработаны аналитические выражения для определения прочности, деформационных характеристик и деформаций ползучести ВПБ в зависимости от температуры и продолжительности нагрева, уровня длительного обжата и масштабного фактора.

Новизна исследований. Получены новые экспериментальные данные о влиянии повышенных температур на характеристики деформационных свойств и прочность ВПБ классов до В90, отсутствующие в действующем СП 27.13330.2017. Выявлена гораздо меньшая чувствительность к воздействиям повышенных температур высокопрочных модифицированных бетонов в сравнении с бетонами средней прочности: максимальное снижение прочности – не более 10% при первом кратковременном нагреве и практически полное ее восстановление после длительного нагрева. Установлены количественные показатели влияния массивности образцов на деформации усадки, ползучести и прочность ВПБ. Показано, что учет влияния масштабного фактора на характеристики прочностных и деформационных свойств бетона может быть с достаточной точностью осуществлен с помощью модуля открытой поверхности.

Значимость и прогноз применения. Результаты исследований восполняют недостающий в СП 27.13330.2017 набор основных характеристик прочностных и деформационных свойств высокопрочных бетонов классов до В90, включая деформации ползучести, что позволяет обоснованно расширить диапазон применения ВПБ.

Фундаментальные исследования явлений нестационарного теплопереноса через грунтовые основания и заглубленные этажи зданий с целью повышения энергетической эффективности инженерных систем при эксплуатации зданий и разработки неометодов обеспечения комфортных условий пребывания людей

Научный руководитель: *кандидат технических наук Е.В. Левин*

Актуальность работы. Теплоперенос в грунтовые основания является одним из значимых механизмов потерь тепла из зданий, а также причиной возможных нарушений комфортности внутренней среды и санитарно-гигиенических условий помещений.

Теплоперенос в грунтах является высокоинерционным, сложным процессом, на который оказывают такие факторы как присутствие и миграция влаги, изменение теплотехнических параметров грунтов и фазовые переходы.

Суть работы. Работа основана на физико-математическом моделировании процессов тепло- и массопереноса в грунтах под зданиями и на проведении базовых численных исследований, показывающих влияние различных параметров системы здание – грунтовое основание на величины тепловых потерь.

Новые результаты, полученные в работе: физико-математическая и численная модели нестационарного тепло- и массопереноса; полуэмпирическая модель, описывающая фазовые переходы в увлажненных грунтах (льдообразование); обобщенные результаты по диапазонам изменения теплотехнических параметров увлажненных глинистых грунтов; способ оценки влияния нестационарных температурных полей на поверхности помещений, возникающих в результате теплообмена с основанием, на санитарно-гигиенические условия в наиболее холодный период в течение года; результаты параметрических исследований тепловых потерь зданий через грунтовые основания.

Значимость полученных результатов. Полученные результаты являются могут быть использованы при проведении дальнейших теоретических и практических исследований, направленных на повышение энергетической эффективности и повышению комфортности пребывания людей в проектируемых и эксплуатируемых зданиях, а также представляют самостоятельную ценность для разработки и актуализации нормативной базы Российской Федерации.

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 2020 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>Сущность результатов исследований:</p> <p>По разделу «Исследования в области истории архитектуры и градостроительства» проведен комплекс фундаментальных исследований по всеобщей истории архитектуры; в научный обиход введены исторические документы, данные архивных и натурных обследований целого ряда памятников зодчества Европы, Азии и Африки; результаты обобщены и широко представлены в публикациях.</p> <p>В работах по разделу «Современные теоретические проблемы архитектуры» на основании проведенного анализа предложен радикальный отказ от оценки архитектуры по принципу стилевых парадигм в начале XXI века, проанализирована связность архитектуры со скрытыми силами культурных эпох, скоростью происходящих перемен.</p> <p>В разделе «Современная архитектура и цивилизационный процесс» исследованы ключевые явления и события современной архитектуры, важнейшие теоретические работы о концепциях формообразования и эмпирического материала, изучались новые направления развития пространства жизнедеятельности человека и парадигмы современной архитектуры, как реакции на глобальные проблемы, стоящие перед мировым сообществом. В области Методологических основ проектирования внутригородских пространств, зданий и сооружений нового поколения в условиях модернизации и устойчивого развития страны – изучен опыт проектирования, строительства и реновации объектов культуры и жилого фонда в последние десятилетия в России и за рубежом; проведен анализ взаимодействия системы расселения, агропромышленного производства и окружающей среды.</p> <p>В разделе «Совершенствование методов сохранения, реконструкции, реставрации и использования архитектурно-градостроительного наследия» существенным результатом стало раскрытые связи историко-культурных и социальных критериев развития исторических поселений; важные результаты работ в отчетный период – анализ и обобщение опыта комплексных исследований крупных</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>многопрофильных объектов культурного наследия; кроме того, проводился анализ и систематизация отечественных и зарубежных теоретических исследований в области стратегий развития, реновации и сохранения наследия «социалистического города»; дан анализ их опыта строительства и реконструкции.</p> <p>Новизна полученных результатов:</p> <p>В области исследования истории архитектуры – существенное пополнение корпуса знаний о значительных, но малоизученных вопросах всеобщей истории архитектуры. В научный обиход введены новые документы, данные раскопок и натурных обследований ряда российских и зарубежных памятников зодчества эпохи Средневековья и Нового времени. Достигнут новый уровень понимания соответствующих историко-архитектурных процессов. Существенно обогащены знания и представления о перипетиях исторического развития российской архитектуры и градостроительства. Выявлены неизвестные ранее сведения и достигнут новый уровень понимания многих архитектурных явлений и творческих исканий отечественных мастеров зодчества.</p> <p>В сфере теории архитектуры новым стало выделение пяти эпистемологических периодов культуры. Доказано, что на современном этапе огромное влияние на культуру в целом и на мышление архитектора оказывает, помимо эмоциональной атмосферы восприятия мира, изменчивые и трудно предсказуемые сферы современного технико-экономического развития.</p> <p>При анализе проблем охраны исторических ценностей прошлого принципиально новым стало уяснение роли идентичности поселений в решении проблем сохранения наследия. Параллельно проанализированы новые направления методики реставрационных и реконструктивных работ, связанные с развитием проблематики управления в сфере охраны и использования объектов культурного наследия.</p> <p>На новом уровне глубины и детальности проработаны основополагающие проблемы становления системы архитектурного и градостроительного проектирования в СССР. На широкой документальной базе показаны принципиальные политические установки и фактические противоречия, имевшие место быть в разные периоды отечественной истории XX века, что позволяет повысить степень достоверности и обоснованности качественных оценок многообразного советского архитектурного наследия.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>В области методологических основ проектирования изучен опыт последних десятилетий проектирования, строительства и реновации объектов культуры и жилого фонда в России и за рубежом. Становится реальным создание архитектуры, обладающей «интеллектом», и экспериментальных инновационных проектов с внедрением новых технологий непосредственно в оболочку здания, его конструкции и механизмы. Внедрение в архитектуру достижений иных отраслей – от молекулярных исследований в кристаллографии и биологии до авиастроительных технологий – может обеспечить качественный скачок не только в формообразовании, но и в функционировании новой архитектуры.</p> <p>Значимость полученных результатов:</p> <p>По историко-архитектурным исследованиям, прежде всего в раскрытии художественного и мировоззренческого значения архитектурного наследия ряда культурных регионов в различные хронологические периоды. Это касается средневекового наследия некоторых окраин византийского мира как на территории современной России, так и за рубежом. В той же мере сказанное относится и к изысканиям на Русском Севере, в Заангарье, в Восточной Пруссии. Значительное достижение – анализ закономерностей градостроительного развития провинций Российской империи на материале Казанской губернии. Важны работы, раскрывающие характер архитектурного процесса в Советский период отечественной истории. Весь этот материал, имея историко-культурную значимость, органически связан и с проблематикой современности.</p> <p>Значимость результата в области теории современной архитектуры связана с анализом открытых и скрытых форм влияния на архитектурную мысль таких факторов как технология, экономика, бизнес, политика. Существенным и перспективным результатом стало выявление структуры воспринимаемых и ценимых населением историко-архитектурных и ландшафтных достоинств исторических городов. А также – сопоставление этих достоинств с важными для жителей чертами социальной структуры поселений.</p> <p>В разделах, анализирующих практические аспекты проблематики современной архитектуры, значимость результата видится в предложении научных концепций формирования пространственной среды обитания на основе методов проектного прогнозирования, использующих прогрессивные инновации, а также новых подходах в архитектурном формообразовании, базирующихся на комплексе научной информации об устройстве природных форм. Важна проводившаяся разработка фундаментальных научных основ и методик проектирования зданий и сооружений нового поколения в</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>условиях модернизации и устойчивого развития страны. Определены механизмы формообразования в русле «живой архитектуры» с учетом современных российских архитектурно-градостроительных, эстетических, социально-экономических реалий. Полученные в результате исследований характеристики и критерии оценки объектов «живой архитектуры» позволяют вывести современную российскую архитектуру на передовые рубежи человеко-ориентированного и устойчивого формообразования на основе синтеза традиционной архитектуры и современных технологий и материалов.</p> <p>В области совершенствования методов сохранения, реконструкции, реставрации и использования архитектурно-градостроительного наследия значимым результатом стало выявление новых методик решения задач сохранения и использования ценного культурного наследия, предложения по корректировке традиционных исследовательских методик в указанной области.</p> <p>Получены результаты:</p> <p>В области истории архитектуры и градостроительства впервые с исчерпывающей полнотой проанализировано развитие храмового зодчества на периферийных территориях византийского мира, ныне – Болгарии, Сербии, Турции (Каппадокии), Израиля, Эфиопии, а также Крыма и республик Северного Кавказа – Дагестана, Ингушетии, Осетии, Кабардино-Балкарии.</p> <p>Выявлены и всесторонне проанализированы малоизвестные произведения немецких архитекторов, созданные на территории бывшей Восточной Пруссии (ныне Калининградской области России) в ходе восстановительного строительства после Первой мировой войны, в период Веймарской республики и правления национал-социалистов, вплоть до окончания Второй мировой войны. Представлены творческие биографии архитекторов; охарактеризованы композиционно-стилистические особенности их построек.</p> <p>В области изучения истории российской архитектуры всесторонне проанализирован опыт деревянного храмоостроения XVII–XVIII веков в Заонежье. Завершена работа по исследованию деревянного церковного зодчества Шенкурского района Архангельской области. Впервые с исчерпывающей полнотой выявлены и проанализированы памятники каменного зодчества Тверской земли XVII столетия. Раскрыты преемственные связи с древнерусской традицией и с западноевропейскими образцами уникального типа церквей «под колоколы», а также колоколен конца</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>XVII – начала XVIII века. Подготовлена сводная архивная источниковедческая база для дальнейшего изучения русского церковного зодчества конца XVII – середины XVIII веков.</p> <p>Специальное внимание уделено вопросам управления архитектурно-градостроительной деятельностью в провинциях Российской империи на примере Казанской губернии первой половины – середины XIX века. По оставшимся до последнего времени неизвестными архивным материалам воссоздана картина формирования и функционирования соответствующих государственных учреждений. Другой исследованный в отчетном году пример имперского градостроительства в иноэтничном регионе – Нахичевань на Дону, где поселились и развернули свою архитектурно-строительную деятельность депортированные из Крыма армяне. Завершено также комплексное изучение «старожильческих» поселений на берегах Ангары, где происходило взаимодействие русских с тунгусами и бурятами. Здесь сформировалась своеобразная система расселения, обладающая несомненной историко-культурной ценностью, выявленной в результате специальной экспедиционной работы. Наряду с этим, выполнен ряд научно-исследовательских работ, посвященных влиянию столичных образцов на провинциальную российскую архитектуру XVIII – начала XX веков.</p> <p>Завершены работы по изучению архитектуры и градостроительства советского периода. Среди них особое место занимает составление и научное комментирование корпуса исторических документов и материалов, проливающих свет на формирование теории и практики советского градостроительства 1920–30-х годов. Определены и проанализированы организационные формы профессиональной деятельности советских архитекторов и их модификации под воздействием менявшейся государственной политики между концом 1940-х и началом 1980-х годов.</p> <p>В области теории архитектуры впервые обоснованы вероятностные модели сохранения автономии архитектуры с учетом специфики «перенастройки ядра профессии» и «растяжения поля» представлений об архитектурном формообразовании в XXI веке под влиянием ряда внешних факторов: компьютерной технологии, социологии и социо-экономики, программной перестройки эстетических предпочтений и их исторически естественной перемены. Зафиксирован особый поворот в понимании архитектуры, диктуемый самой сферой проектирования. Можно констатировать, что период растерянности в теории, характерный для первого десятилетия XXI века, закончился. Теория обретает новую связь с практикой, со смежными дисциплинами. Внедрение в архитектуру достижений иных отраслей – от молекулярных исследований в кристаллографии и биологии до авиастроительных</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>технологий – может обеспечить качественный скачок не только в формообразовании, но и в функционировании новой архитектуры.</p> <p>В работах по направлению выявляется в качестве активно развивающегося сегмента социально-ответственной архитектуры – концепция «живой архитектуры» (living architecture), полагающая человека природным существом, на которого распространяются универсальные законы мироустройства, от гравитации до фрактальности. Определены механизмы формообразования в русле «живой архитектуры» с учетом современных российских архитектурно-градостроительных, эстетических, социально-экономических реалий. Полученные в результате исследований характеристики и критерии оценки объектов «живой архитектуры» позволяют вывести современную российскую архитектуру на передовые рубежи человеко-ориентированного и устойчивого формообразования на основе синтеза традиционной архитектуры и современных технологий и материалов.</p> <p>Исследования показывают, что новейшая проблематика теории и практики архитектуры XXI века связана с междисциплинарной областью знаний, совместно использующей компьютерные модели и экспериментальные методы. Активизировано понятие «пост-цифровое», отражающее культурный сдвиг от интереса в области «объективного» к доверию субъективности; к увлечению новыми знаниями, исходящими из различных дисциплин. Это повышает роль творческой личности при всей значимости связанных с архитектурой технических достижений. Следствием становится постепенно осознаваемая потребность в существенных изменениях принципов профессиональной подготовки архитекторов.</p> <p>Фундаментальные исследования данного направления рассматривали, наряду с крупномасштабными проблемами архитектурной теории, проблемы, тесно связанные с актуальной архитектурной жизнью современности. Гибридизация входит в число явлений, устойчиво прогрессирующих в условиях постоянно нарастающей культурной диффузии и межкультурных коммуникаций. В результате взаимодействия культур, которые выходят за свои ареалы и распространяются на новых территориях, рождаются архитектурные гибриды в виде большого количества смешанных синкретических формообразований. В настоящее время наблюдается так называемый «взрыв полиморфизма», в котором рождается неупорядоченное множество или «скопление» различных архитектурных форм, каждая из которых отстаивает свою особость и</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>значимость. Анклавизация является процессом, противоположным объединению разнородных элементов. Под ней подразумевается создание изолированных архитектурно-градостроительные анклавов в пространстве современных мегаполисов.</p> <p>Впервые выявлены некоторые особенности цифровой природы современной архитектуры и основные качества городской среды как носителя цифровой природы информационного общества. Ключевым моментом изменения системы обмена информацией является акцент на активной роли потребителя. В настоящее время изменчивость и вариативность транслируемого продукта заставила перенести внимание на потребителя, который включается в процесс «достраивания» конечного результата, трансформируя его под себя, исходя из своих ценностных ориентаций и целей использования. Главенствует интерпретационная парадигма восприятия и потребления любых форм культуры. 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.</p> <p>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. Проведен научно обоснованный отбор из наиболее перспективных теорий и практик для применения в российских условиях.</p> <p>В разделе фундаментальных исследований, посвященном сохранению историко-архитектурного наследия, рассматривались социальные вопросы жизни наследия и проблемам связи общекультурных ценностей с системой ценностей городских сообществ. Прежде всего, важный результат работ – анализ и обобщение результатов комплексных исследований крупных многопрофильных объектов культурного наследия (ОНК), таких, как Соловецкий архипелаг, Воскресенский Ново-Иерусалимский монастырь, исторический центр Выборга, усадьба Муромцево. Для таких объектов дано обоснование актуальности разработки особого типа охранно-проектной документации – концепция развития ОКН. Как показал анализ, концепция развития – это оптимальный ответ на современные требования</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>обеспечивать не только охрану, но и управление объектами наследия, имея в виду широкий комплекс взаимосвязей наследия с его социальной средой, с его функциональным окружением, необходимость сохранения не только его материального состава, но и всего комплекса связанных с памятником или с памятным местом историко-культурных, идеологических, сакральных смыслов.</p> <p>Параллельно прорабатывалась столь же актуальная проблема поддержания, а иногда, возрождения идентичности исторических поселений. Это, в своей основе, крупномасштабная задача сохранения культурной ценности старых городов и активизации их современной жизненной культурной и коммерческой жизни. Основным результатом исследования стало выявление привлекательных для населения качеств города, обеспечивающих активность горожан в поддержании наследия, в развитии родного города. Был определен комплекс воспринимаемых и ценимых населением историко-архитектурных и ландшафтных достоинств поселений, особая роль семантически значимых мест и объектов, установлена связь указанного комплекса с важными для жителей черты социальной структуры города.</p> <p>Особым разделом исследования стало изучение исчезнувших исторических городов, затопленных при создании водохранилищ Волжского бассейна. Установлена устойчиво сохраняющаяся в поколениях память об утрате родных для переселенцев поселений, ценятся материальные следы утраченного прошлого. Анализ установил ряд серьезных ошибок современной проектной практики, пренебрегающей значением выявляющегося культурного наследия. Для исправления сложившейся ситуации предлагаются дополнения в действующие нормативы.</p> <p>Работы исследовательского раздела охватывали и вопросы реставрации отдельных памятников. На материале памятников армянской архитектуры XI–XIV веков в г. Ани (Турция), а также Успенского собора в Звенигороде показана недопустимость использования аналогов при реставрации объектов уникальной древности, в то же время доказана корректность элементов воссоздания в памятниках деревянной архитектуры XVII–XIX веков.</p> <p>Особое место занимает работа по анализу проблем сохранения памятников постсоветского времени, отличающегося от более раннего наследия характером взаимосвязи с современным бытом, технологией и материалом конструктивных решений, подчас исключая традиционные реставрационные решения. Проведен анализ и систематизация отечественных и зарубежных</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		теоретических исследований в области стратегий развития, реновации и сохранения наследия «социалистического города»; анализ их опыта строительства и реконструкции.
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО		
4.	Фундаментальные основы пространственного развития территории Российской Федерации	<p>Сущность результатов исследований:</p> <p>В рамках направления разрабатывались аспекты современной теории расселения применительно к сложившимся и прогнозным социально-экономическим условиям и глобальным вызовам с изучением объективных закономерностей и взаимосвязей, определяющих развитие системы расселения на территории страны; создание условий повышения качества жизни населения и роста экономики средствами градостроительства.</p> <p>В рамках раздела «Научные основы организации территории России» велись: 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. Были проведены следующие научные работы, отражающие тематическую направленность раздела: закономерности развития системы расселения России; градоэкологические основы стратегии пространственного развития России; градостроительные основы организации территорий макрорегионов; развитие научных основ территориального планирования.; роль социально-градостроительных исследований в социально-пространственном развитии территории страны; моделирование развития сельскохозяйственного комплекса для градостроительства; символизм планировочной структуры и градостроительных форм «идеальных» городов России XVIII – начала XIX вв.</p> <p>В рамках раздела «Развитие основ теории города» проводились исследования 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 и др. Были разработаны следующие научно-исследовательские работы, отражающие тематическую</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>направленность раздела: научные основы развития агломераций; градостроительные приоритеты развития крупных городов; научные основы формирования градостроительных систем; теоретические аспекты взаимодействия фундаментальной и прикладной науки в сфере градостроительства; научно-методологические основы экономического обоснования градостроительного развития территорий; урбоэкологические аспекты развития городов и территорий.</p> <p>В рамках раздела «Градостроительные основы повышения качества и безопасности среды жизнедеятельности» были проведены исследования объективных закономерностей, технологий и механизмов повышения качества и безопасности городской среды. В составе раздела исследования, отражающие его тематическую направленность: транспортно-коммуникационное обустройство городов и территорий; научные основы ландшафтного планирования и обустройства поселений; эволюция градостроительных структур; архитектурно-эстетические и градоэкологические показатели комфорта городской среды; градостроительные аспекты обеспечения безопасности среды жизнедеятельности; градостроительное регулирование параметров качества среды жизнедеятельности с использованием инновационных технологий; проблемы трансформации планировочной структуры малых городов; научные основы формирования инфраструктуры рекреации и агротуризма; разработка методики выявления историко-культурных ландшафтов в малых городах и сельских поселениях; теоретические основы градостроительной лимологии и ее практическое применение при развитии систем расселения приграничных регионов; развитие информационных технологий в градостроительстве (интеграция и 3D-моделирование).</p> <p>Новизна полученных результатов:</p> <p>По данному направлению новизна связана с обеспечением устойчивого развития городов и территорий в равновесном взаимодействии с окружающей природой в процессе внедрения инноваций, а также с предложениями по созданию экологически безопасной и здоровой жилой среды с использованием новых инженерных технологий жизнеобеспечения, в том числе урбоэкологические принципы, обеспечивающие природоохранный компонент территориального планирования при внедрении новых планировочных и инновационных инженерных решений.</p> <p>Новизна результатов исследований определяется совокупностью современных и прогнозных условий и требований, предъявляемых к параметрам качества и безопасности пространственной среды на уровне страны в целом, частей её территории, городов и поселений и их систем, городской среды.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Результаты исследований, посвящённых разработке научных основ пространственного развития территории России, вносят вклад в развитие науки и имеют концептуальный характер, теоретическое, методологическое и прикладное значение.</p> <p>Предложены пути совершенствования градостроительной политики в Российской Федерации в целях повышения эффективности управления градостроительным развитием городов и территорий и регулирования процессов урбанизации в России. Внесён научный вклад в основы теории города: разработаны теоретические основы нового методологического подхода к планированию и прогнозированию городского развития (системное представление города, принципы синергетического подхода, теоретические гипотезы, аспекты инженерной безопасности, энергоэффективности), городских агломераций и параметры их устойчивости.</p> <p>Впервые разработан комплекс градостроительных условий для перехода к новой, прогрессивной модели пространственного развития страны на основе инновационной экономики (экономики знаний). Новые требования развития постиндустриального информационно-ориентированного общества предполагают постановку новых задач с приоритетом современных исследовательских форм и эффективным целеполаганием. Новизна научных результатов заключается в многоаспектном рассмотрении современных проблем мировой урбанизации и развития градостроительных систем, и ориентированы на решение стратегических задач в области долгосрочного социально-экономического планирования пространственного развития Российской Федерации. Проведённые исследования по проблемам агломераций, применительно к современным и прогнозируемым условиям развития России, выполнялись в значительной мере впервые. Они являются не только обобщающими, но и концептуальными исследованиями, отражающими взаимосвязь и взаимовлияние процессов социально-экономического и пространственного развития, научно-технологического прогресса на состав, территориально-планировочную и инфраструктурную организацию городских агломераций; научная новизна определяется также обоснованием стадийности развития городских агломераций и связанных с ней дифференциацией предлагаемых направлений и методов регулирования агломерационных процессов.</p> <p>Значимость полученных результатов:</p> <p>В рамках данного направления значимость состоит в создании научных основ решения градостроительными средствами задач, поставленных в основных государственных документах</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>стратегического планирования, социально-экономического развития, а также в ежегодных посланиях Президента Российской Федерации. В основу таких задач положены направления территориального развития страны и обеспечение градостроительными средствами стабильного функционирования и взаимоувязанного развития федеральных систем расселения, транспортно-коммуникационной и производственной инфраструктур, природного комплекса.</p> <p>Определено теоретическое значение градостроительства как науки – области знаний, необходимой для институционального закрепления обширной и общественно значимой проблематики пространственного развития в системе государственного стратегического планирования. Настоящие исследования ориентированы на решение приоритетных социальных программ и национальных проектов, в русле концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации с учетом стратегического планирования и градостроительного прогнозирования; решения других актуальных задач по формированию территориально-градостроительной политики в целях повышения устойчивости и модернизации экономики страны.</p> <p>Значимость исследований по разработке основ теории города определяется целостным представлением о современном городе для градостроительной науки; архитектуры; городского управления и городского права, а также городских сообществ и инвесторов. Результаты исследований по градостроительным основам повышения качества и безопасности городской среды лягут в основу проектных, прогнозных, управленческих, инвестиционных решений, направленных на формирование в городах и поселениях РФ среды жизнедеятельности, отвечающей современным и перспективным планировочным, экологическим, социально-экономическим, технологически, инфраструктурным (транспортным и инженерным), эстетическим, культурным стандартам и требованиям.</p> <p>Получены результаты:</p> <p>В рамках раздела «Научные основы организации территории России»:</p> <p>Определены общие принципы и подходы к анализу и оценке текущего состояния и динамики изменений в системе расселения, в том числе влияющих на них факторов; общие принципы и подходы к долгосрочному прогнозированию пространственного развития системы расселения, разработаны альтернативные сценарные прогнозы и оценка последствий их осуществления; общие принципы и подходы к стратегическому планированию пространственного развития системы расселения, включая вопросы целеполагания, определения целевых индикаторов и критериев. Обоснованы научно-</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>методические подходы к формированию альтернативных моделей пространственной организации урбанизированных регионов, проведена многофакторная комплексная оценка названных моделей; научно обоснованы пространственные характеристики урбанизированных регионов, существенные различия которых в совокупности демонстрируют альтернативные модели пространственной организации; дано научное обоснование отдельных факторов и их комбинаций, существенных для комплексной оценки альтернативных пространственных моделей урбанизированных регионов; синтез целевой (предпочтительной) модели.</p> <p>Определена цель исследования – гармонизация взаимодействия урбанизированной и природной среды, обусловленная требованиями поддержания здоровья и жизнеобеспечения населения на урбанизированных территориях, состояния воздушного бассейна, почв, водных ресурсов. Выделены три блока проблем, имеющих социально-экологическое, а с учётом огромной территории России, и биосферное измерение: разработка и внедрение в практику стратегических исследований риск-ориентированного подхода, проблемы неуправляемого роста городов, прежде всего мегагородов; проблемы дисфункций государственного регулирования в сфере градоэкологической безопасности России.</p> <p>Определена типология градостроительных объектов на макроуровне, проанализирован их планировочный потенциал, функциональное зонирование, законодательные ограничения. Проанализировано современное состояние системы расселения Сибирского макрорегиона, определены позитивные и негативные прогнозные тенденции его развития, предложить научно обоснованную методику его оптимизации. Рассмотрены инновационные технологии территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) – современные природосберегающие технологии выработки электро- и тепловой энергии при переработке отходов.</p> <p>Исследован зарубежный опыт разработки стратегических планов крупных городов и дана научно обоснованная оценка возможности использования европейских технологий стратегического планирования в отечественной практике проектирования крупных городов; предложено научное обоснование выбора границ объекта проектирования, определение принципов проектирования, целей и задач проектирования, создание градостроительных предпосылок для реализации целей средствами пространственного планирования; определены основные угрозы развитию города и предложены</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>подходы к их учету в градостроительном проектировании (смягчение неблагоприятных последствий изменения климата, создание конкурентной среды в условиях глобализации, снижение разрыва в качестве среды проживания для различных социальных групп населения и др.); изучена ресурсная обоснованность и реализация, мониторинг ситуации, процедуры рассмотрения и утверждения проектов. В ходе исследования представлена научно обоснованная разработка методологии оценки качества (квалиметрии) документов территориального планирования и градостроительного проектирования. Даны предложения по разработке математических моделей внутренних миграций населения в современной России для целей территориального и стратегического планирования. Научно обоснованы концептуальные предложения по пространственно-планировочной организации центров инновационного развития.</p> <p>Проведен исторический анализ социально-градостроительных исследований; выявлены причины возникновения проблемных конфликтных ситуаций в городах; определены пути учета социально-градостроительных приоритетов в процессе пространственного развития территории.</p> <p>Исследована архитектурно-планировочная организация сельских поселений с применением инновационных инженерных систем жизнеобеспечения (экологические основы формирования сельских поселений). Разработана научно обоснованная методика расчета потенциальной биологической продуктивности агросферы для целей градостроительства; обозначены подходы к решению важной стратегической, управленческой и градостроительной задачи – оценке потенциала обеспечения продуктами питания удаленных территорий и развитие системы расселения в условиях вечной мерзлоты и прилегающих районов.</p> <p>Исследована эволюция процесса формообразования в градостроительстве – символизм планировочной структуры и градостроительных форм «идеальных» городов России XVIII – начала XIX века.</p> <p>В рамках раздела «Развитие теории города»:</p> <p>Разработаны научные основы развития агломераций: на примере развития Сочинской курортной агломерации с перспективой формирования трансграничной Азово-Черноморской курортной агломерации; проанализировано влияние агломерационных процессов на формирование структуры жилищного строительства на примере Екатеринбургской агломерации.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Проанализирован и обобщен градостроительный опыт при реализации программы реновации в области применяемых нормативов, показателей, типов жилых домов, организации «волн» переселения, специфики подходов к благоустройству. Выделены и систематизированы эффективные градостроительные принципы, подходы, методы, показатели, проблемы реализации программы и пути их решения; разработаны научно-практические рекомендации для перспективных программ реновации жилья в городах России.</p> <p>Определена роль городов в социально-экономическом развитии страны и создание условий для комфортного проживания людей на всей территории Центрального Черноземья на основе анализа общих градостроительных процессов и выявления особенностей развития крупных городов Центрального Черноземья (на примере пяти крупных городов Воронежа, Липецка, Тамбова, Белгорода, Курска). На основе технико-экономического анализа выявлены проблемы и тенденции территориального развития и функционального использования территорий городов-центров субъектов Федеральных округов Российской Федерации, сформулированы научно обоснованные направления и мероприятия по интенсификации использования городских территорий и их функциональной трансформации.</p> <p>Рассмотрены линейные планировочные структуры, которые 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; изучены и систематизированы теоретические концепции и их практическая реализация при формировании и развитии линейного города; определены направления развития этих концепций применительно к практике современного градостроительства. Результаты исследования могут составить самостоятельный раздел в теории современной градостроительной науки.</p> <p>Выявлены тенденции развития городской среды в условиях постиндустриального цифрового общества с прогнозной оценкой их влияния на параметры её комфорта и качества. Выявлены тенденции развития постиндустриального общества, проявляющиеся в городской среде, характерной для городов различной типологии (по численности, по их роли в системах городов (системах расселения, агломерациях), по преобладающей функции), дана оценка потенциального влияния этих тенденций на качество городской среды (пространственно-планировочный аспект).</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Исследованы проблемы формирования профессиональных и образовательных стандартов в сфере градостроительства в макрорегионах Российской Федерации. Проведена научно обоснованная актуализация образовательных и профессиональных стандартов в сфере градостроительства с учетом специфики российских макрорегионов, сформирована трансдисциплинарная теоретическая платформа российского градостроительства как самостоятельная система научных и прикладных знаний. Российскому градостроительству предстоит решить задачу дальнейшего развития образовательных и профессиональных стандартов таким образом, чтобы все регионы страны были обеспечены специалистами, понимающими специфику своего региона, его климата, территории и градостроительных традиций. Проведен анализ развития фундаментальной науки в области градостроительства России в начале XXI века; проанализированы тенденции, условия, результаты, развитие фундаментальных исследований по градостроительству.</p> <p>Разработаны теоретико-методологические основы пространственной организации поселений в условиях многоукладности; исследовано формирования условий экономического развития территорий и поселений различной типологии. На основе систематизации методов районной планировки и территориальной комплексной схемы охраны природы (ТерКСОП), предложены методы противодействия техногенным и социокультурным угрозам общественной жизни и развитию, обеспечения устойчивого развития, провозглашенного Градостроительным кодексом Российской Федерации в качестве цели территориального планирования.</p> <p>На основании экспертного рассмотрения обстоятельств развития инженерной инфраструктуры для устойчивого развития подготовлены научно обоснованные предложения для принятия актов стратегического характера и практического применения в создании территориальных и пообъектных схем и технических решений на основе наилучших доступных технологий. Предложено научное обоснование градостроительных решений по снижению загрязнения атмосферы городов с использованием погодных геоинформационных систем.</p> <p>В рамках раздела «Градостроительные основы повышения качества и безопасности среды жизнедеятельности»:</p> <p>Разработана перспективная стратегия развития транспортной системы Арктической зоны России как части единого территориального пространства страны; выявлены основные факторы межрегиональных и внутрирегиональных транспортных систем и миграций населения в современной</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>России; дана оценка влияния региональной специфики на состав и значимость факторов межрегиональных и внутрирегиональных транспортных связей, на количественное соотношение между межрегиональными и внутрирегиональными транспортными системами. При проведении фундаментального научного исследования, кроме изучения исторического градостроительного наследия Арктической зоны, рассмотрено возможное рациональное применение модернизированной транспортной инфраструктуры в целях развития малоосвоенных северных территорий, что отвечает задачам обеспечения единства территорий страны и является актуальной проблемой.</p> <p>Предложен учет в практике территориального планирования проницаемости межрегиональных границ как одного из условий обеспечения пространственного единства страны. Разработаны принципы построения системы внешнего транспорта, основанные на фундаментальных закономерностях развития поселений, которые обеспечат уменьшение транзитных передвижений как в городе, так и в системе расселения; исследованы межрегиональные транспортные системы как основа транспортного планирования двух и более субъектов Российской Федерации. Дано определение критериев и параметров потребной проницаемости межрегиональных границ в различных условиях, определены зависимости транспортно-коммуникационной проницаемости с учетом разнообразия характера хозяйственного освоения территории, рассмотрены проницаемости межрегиональных границ как части общей транспортно-коммуникационной территории.</p> <p>Выполнен анализ теоретического наследия экологии градостроительства в части обеспечения комфортной среды обитания на основе сохранения озелененных территорий (естественно-исторического ландшафта), формирования природного каркаса (на примере Москвы в «старых» границах), концепции «зеленых клиньев» на примере Москвы (утвержденные особо охраняемые природные территории), сохранения городских лесов (на примере «новой» Москвы) – «зеленые территории» – проблемы при отсутствии природоохранного статуса. Даны научно обоснованные предложения по совершенствованию требований в части обеспечения комфортной среды обитания на основе сохранения озелененных территорий.</p> <p>Сформированы научно обоснованные подходы к созданию качественной безопасной городской среды на инновационных территориях. Рассмотрены вопросы развития новых точек экономического роста, не дающие ожидаемого эффекта, если в их окружении одновременно не будет обеспечиваться</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>комплексное развитие территории, включающее комфортную и доступную социальную, инженерную, транспортную, энергетическую инфраструктуру, современные общественные пространства.</p> <p>Разработана концепция атласа пространственно-временной динамики исторических городов на территории Восточно-Европейской равнины. Дополнена методология комплексного системного изучения процессов расселения; обеспечено развитие подходов и методов геоинформационного моделирования пространственно-временной динамики систем расселения. Также рассмотрена эволюция системы расселения Керченского полуострова, система расселения Крыма как модель исторического и полиэтнического взаимодействия. Исследована эволюция градостроительной структуры как основы территориального планирования (малые города России: обобщение опыта и перспективные методы исследования в целях возрождения).</p> <p>Исследованы пространственно-планировочные и архитектурные характеристики качества городской среды; подготовлены научно обоснованные предложения по стыковым зонам особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и территорий застройки.</p> <p>Изучены традиционные ландшафтные и малые архитектурные формы, определяющие качество среды, городской масштаб, соответствующие комфортному психологическому восприятию человека в малых исторических городах России.</p> <p>Проведён анализ противоречий между социально-рекреационными и природоохранными функциями особо охраняемых природных территорий при градостроительном развитии. Дана научно обоснованная оценка развития и выявления роли градостроительной нормативно-правовой базы в этой области. В ходе исследования выявлено, что при разработке проектов по градостроительной организации особо охраняемых природных территорий особую значимость приобретает использование экологических подходов, направленных не только на создание благоприятной экологической среды для жизнедеятельности человека в городе, но и на сохранение и поддержание биоразнообразия урбоэкосистем. В рамках решения таких задач среди озелененных городских территорий особое место принадлежит природоохранным.</p> <p>Разработан научно обоснованный методологический подход к принятию эффективных управленческих и организационно-технологических решений для формирования аналитической системы, включающей каталог методологических схем, методик проектирования, компьютерных алгоритмов, программ для многоаспектной комплексной реновации объектов городской среды, в том</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>числе инженерной инфраструктуры, с требуемой комфортностью и безопасностью жизнедеятельности при минимизации расхода ресурсов (энергетических, материально-технических и др.). Разработаны методики и алгоритмы классификации градостроительного образования и его составляющих по различным показателям.</p> <p>Разработаны научно обоснованные методики определения стоимости объектов архитектуры и градостроительства с применением цифровых технологий.</p> <p>Дано обоснование значения социальной инфраструктуры как базиса устойчивого развития территорий. Проведен градостроительный анализ системы социальной инфраструктуры на территории конкретного региона в сопоставлении с регионами Центрального федерального округа Российской Федерации; определена степень существующего влияния системы социальной инфраструктуры на состояние развития или стагнации территорий; обоснована концепция системы территориальных социально-образовательных центров (ТСОЦ); разработана стратегия развития территорий региона на основе формирования системы территориальных социально-образовательных центров.</p> <p>Обоснована необходимость разработки особых подходов для решения задач инженерного обустройства курортной зоны, направленных на обеспечение экологически устойчивого развития территории путем создания условий для сохранения уникального природно-ресурсного потенциала и выполнения экологоохранных, средовоспроизводящих функций. Очевидно, что качественная высокотехнологичная курортная среда повысит инвестиционную привлекательность территории, организуются новые рабочие места и улучшит жизнь местного населения, создаст доступную и высокоэффективную социальную сферу обслуживания.</p> <p>Выявлен потенциал агротуристической деятельности, обеспечивающей устойчивое развитие сельских поселений, улучшение демографической ситуации, развитие социальной и инженерно-транспортной инфраструктуры, повышение качества жизни населения. Выполнен анализ существующего состояния агротуристической отрасли в нашей стране и за рубежом; определены приоритетные задачи в создании туристической инфраструктуры в сельской местности, способствующей развитию различных форм агротуризма и путей совершенствования правовой базы для обеспечения развития агротуризма в России. Рассмотрена архитектурно-планировочная организация сельских поселений с применением инновационных инженерных систем жизнеобеспечения (Экологические основы формирования сельских поселений).</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Разработаны научные и методические основы формирования на территориях рекреационных зон малых городов и прилегающих к ним межселенных территорий новых градообразующих, экономически привлекательных объектов культуры, отдыха, образования и оздоровления, направленных на обеспечение повышения качества жизни населения и совершенствование обустройства территории (на примере ЦФО РФ).</p> <p>Создана научно обоснованная методика выявления историко-культурных ландшафтов в сочетании с природными и поселенческими структурами исторических малых городов и сельских поселений с их типом законодательной сохранности, а также выявление роли и функций природного и культурного наследия (историко-градостроительного и историко-архитектурного) в развитии территории (на примере Калужской области). Определены и обоснованы условия формирования историко-культурных ландшафтов Калужской области в рамках концепций культурного ландшафта; дана оценка роли природных факторов в жизнедеятельности человека, развитии поселений и городов региона. Проведён анализ современной нормативно-правовой базы с точки зрения совершенствования использования наследия и разработки методических рекомендаций, направленных на оптимизацию управления использованием и сохранением наследия; определение роли достопримечательного и живописного места в законодательстве и предложения по его совершенствованию; расширение каркаса историко-культурных ландшафтов, поселенческих структур и объектов туристической направленности.</p> <p>Создана научно обоснованная методика выявления агрокультурных ландшафтов в сочетании с природными и поселенческими структурами исторических малых городов и сельских поселений с законодательной сохранностью их в условиях роста народонаселения, а также выявление роли и функций природного и культурного наследия (историко-градостроительного и историко-архитектурного) в развитии территории Крымского полуострова.</p> <p>Разработаны теоретические основы градостроительной лимологии и ее практическое применение при развитии систем расселения приграничных регионов. Проведен многофакторный анализ апробации нового направления в градостроительной оценке территорий.</p> <p>Проанализирована история внедрения информационных технологий в градостроительстве, выявлены возможные перспективы в цифровизации градостроительства. Проведён анализ теории и практики интеграции информационных систем и использования цифровых ресурсов для графоаналитических исследований, а также определения направления применения цифровых</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		технологий 3D-моделирования для территориального планирования и повышения эффективности градостроительной деятельности в муниципальных образованиях (на примере города Томска).
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НАУКИ		
7.	Развитие теоретических основ строительных наук	<p>Сущность результатов исследований:</p> <p>Установлены закономерности изменения деформаций ползучести бетона и их инвариантных характеристик; построены общая модель деформирования, трещинообразования и разрушения железобетонных элементов в областях действия значительных поперечных сил и в условиях действия сверхнизких температур, а также расчетные модели и для анализа устойчивости железобетонных конструктивных систем зданий и сооружений при особых воздействиях и для оценки трещиностойкости и деформативности элементов при сложном сопротивлении из высокопрочного фиброжелезобетона; определены критерии динамической прочности железобетона при статико-динамическом режиме нагружения; получены новые экспериментальные данные о длительном деформировании высокопрочных бетонов в условиях повышенных температур; установлены особенности взаимодействия подземных точечных и линейных сооружений водоотведения с вмещающим грунтовым массивом.</p> <p>Получены новые результаты в развитие современной концепции и теории протекания процессов реакционного взаимодействия между промышленными отходами при осуществлении их совместной механохимической активации в процессе получения композиционных вяжущих веществ и строительных материалов на их основе.</p> <p>Создана методика оценки энергетической эффективности технологий «активного» энергосбережения. Разработан комплексный метод оценки нетрадиционных источников энергии при территориальном планировании субъектов Российской Федерации. Сформулированы научно обоснованные рекомендации по водоподготовке поверхностных и подземных природных вод Арктики. Изучены вибрационные характеристики пригородных поездов для прогнозирования создаваемой ими вибрации в помещениях жилых и общественных зданий. Разработаны принципы нормирования естественного освещения жилых и общественных зданий на основе данных по световому климату территории Российской Федерации. Разработана методология градостроительного проектирования с учетом выявленных моделей динамики природно-антропогенных систем.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Новизна результатов исследования:</p> <p>Созданы новые физико-механические, деградационные и вычислительные модели материалов и конструктивных систем в условиях силовых и средовых воздействий, критерии прочности и предельной деформативности железобетонных и фиброжелезобетонных конструкций при сложном напряженном состоянии в условиях особых воздействий.</p> <p>Разработаны новые виды комплексных наномодификаторов, определены их эффективные дозировки и способы введения при получении эффективных строительных композитов с повышенным уровнем качества, а также методы контроля их функциональных свойств, которые планируется использовать при развитии и актуализации нормативной базы строительства.</p> <p>Разработаны новая физико-математическая и численная модели нестационарного тепло- и массопереноса в грунтах, учитывающие увлажненность грунтов. Смоделирован новый метод саморегулируемой фильтрации солнечного излучения с помощью смарт-окон с низкоэмиссионными тонкослойными покрытиями. Научно обоснована методика виброакустического расчёта фрагмента здания на основе статистического энергетического анализа. Обоснованы критерии комплексной оценки количественных и качественных показателей освещения. Разработана теория динамической влагонепроводности строительных материалов, которая применена к расчету потенциала влажности. Разработана методика оценки уровня экологической безопасности рекреационных территорий в условиях природно-антропогенных факторов.</p> <p>Значимость результатов исследований:</p> <p>Обеспечение конструктивной безопасности и живучести зданий и сооружений из различных материалов, эксплуатируемых при различных климатических, технологических и особых воздействиях.</p> <p>Созданы новые строительные материалы на основе переработки техногенного сырья (в том числе наномодифицированные, фиброармированные и биостойкие) с улучшенными, по сравнению с аналогами, физико-механическими характеристиками.</p> <p>Разработана методология рационального устройства кровельных покрытий с озеленением для повышения эксплуатационного качества промышленных и гражданских зданий. Обоснована методика контроля накопления радона в помещениях, уточнены правила по проектированию противорадоновой защиты зданий. Разработана методика расчета долговечности строительной керамики в ограждающих конструкциях с учетом факторов, влияющих на химическую деструкцию материала. Разработаны</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>практические рекомендации по совершенствованию испарительно-конденсационных блоков на базе применения энергосберегающей системы воздушных тепловых насосов (ВТН)</p> <p>Получены следующие результаты:</p> <p>Определены закономерности взаимодействия подземных точечных и линейных сооружений водоотведения с вмещающим грунтовым массивом при различных режимах техногенных воздействий и разработаны теоретические основы геотехнических методов обеспечения их конструктивной безопасности.</p> <p>Разработаны: научные основы синтеза оптимальных систем, сформулированы критерии оптимальных решений и решены важные задачи оптимизации строительных конструкций; метод оценки несущей способности трубобетонных колонн квадратного сечения с учетом особенностей нелинейных свойств бетона и арматуры; новый способ решения задач динамического контакта тонких тел при наличии внутреннего конструктивного резонанса.</p> <p>На основе обобщения экспериментальных исследований и их теоретического анализа разработаны физические основы формирования прочности бетона, построены диаграммы деформирования и разработан диаграммный метод расчета железобетонных конструкций в условиях действия сверхнизких (до минус 196 °С) отрицательных температур. На основе новых экспериментальных исследований установлены закономерности изменения деформаций ползучести бетона и их инвариантных характеристик в виде меры объемных деформаций и меры деформаций сдвига в зависимости от вида плоского напряженного состояния и разработаны физические соотношения с учетом фактора времени, уровня обжатия и вида плоского напряженного состояния.</p> <p>Построена общая модель деформирования, трещинообразования и разрушения железобетонных элементов в областях действия значительных поперечных сил с учетом плоского напряженного состояния и разработана соответствующая программы компьютерного моделирования и расчета; определены критерии динамической прочности сечений железобетонных и дискретно-армированных элементов при особом предельном состоянии, вызванном удалением одной из несущих конструкций; разработана новая расчетная модель трещиностойкости и деформативности элементов прямоугольного сечения из высокопрочного фиброжелезобетона при сложном сопротивлении – кручении с изгибом; разработаны общие и локальные диаграммы деформирования и сдвига муфтовых соединений арматуры и способы учета этих факторов в диаграммном методе расчета.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Построена модель температурных режимов твердения бетона в условиях отрицательных температур.</p> <p>Определены прочностные, энергетические и силовые характеристики фибробетона, армированного синтетической макрофиброй; разработаны теоретические зависимости, позволяющие определять численные значения характеристик трещиностойкости фибробетона расчетным путем.</p> <p>Разработаны две методики прогнозирования осадок зданий, фундаменты которых усиливаются сваями, в зоне влияния котлованов глубиной 5–18 м для четырех типов инженерно-геологических условий (ИГУ).</p> <p>Разработан алгоритм построения инкрементальных математических моделей и соответствующее программно-алгоритмическое обеспечение для расчета напряженно-деформированного состояния пространственных строительных конструкций с учетом нелинейных конструктивных и эксплуатационных факторов.</p> <p>Получены экспериментальные данные о влиянии «жестких» и «мягких» режимов длительного нагружения осевым сжатием на деформации ползучести высокопрочных бетонов классов В70–В100 в условиях повышенных температур и предложены уточнения аналитических зависимостей для определения деформаций ползучести в рамках теории старения и методики диаграмм-изохрон.</p> <p>Разработан метод решения трехмерной задачи колебания балки сложной формы на основе линейной теории упругости, метода интегриродифференциальных соотношений и полудискретных аппроксимаций с полиномами в качестве базисных функций.</p> <p>Разработана и верифицирована математическая модель, составлен алгоритм расчетного моделирования конструкций из заполненных оболочек для применения при проектировании сооружений гидротехнического, промышленного и транспортного строительства.</p> <p>Усовершенствована методика расчета несущей способности фундаментов в вытрамбованных котлованах в слабых водонасыщенных грунтах юга Дальнего Востока, усиленных геотехногенными массивами. Разработан усовершенствованный метод расчета искусственных оснований по предельным состояниям на слабых морозоопасных грунтах юга Дальнего Востока;</p> <p>Построена расчетная модель для анализа устойчивости деформированного состояния коррозионно повреждаемых нелинейно деформируемых железобетонных элементов конструктивных систем зданий и сооружений, эксплуатируемых при статико-динамических режимах нагружения.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Разработан практический метод решения задач теории прочности в рамках инкрементальной теории деформирования материала при переходе элементов конструкций в предельное состояние.</p> <p>Проведен аналитический обзор и научное обобщение результатов отечественных и зарубежных исследований развития природоподобных технологий создания строительных композитов, защищающих человека от действия агрессивных параметров окружающей среды. Предложена феноменологическая модель твердения вяжущего, обусловленная разной интенсивностью и временем взаимодействия минеральной составляющей мергеля, полигенетического кварца и железосодержащих компонентов с продуктами гидратации клинкерных минералов. Установлена возможность формирования системы с последовательным ростом новообразований, отличающихся высокой дисперсностью и плотностью. Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность повышения эффективности текстиль-бетона за счет применения суперабсорбирующих полимеров (САП) и использования полиминеральных композиционных вяжущих, полученных путем совместного помола портландцемента и хвостов мокрой магнитной сепарации железистых кварцитов с последующим введением опоковидного мергеля, используемого в качестве минерального модификатора. При оптимизации составов микроармированных композиционных вяжущих прочность строительного композита увеличилась более чем в 1,5 раза.</p> <p>Впервые сформулирована научная концепция, разработаны физико-химические основы и структурно-технологические модели создания конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов новых модификаций (КТЛБМ), изготавливаемых на пористых заполнителях различного петрогенеза (преимущественно аморфизированного вида) и относительно низкотеплопроводных малоклинкерных композиционных вяжущих различных видов, получаемых с использованием химически взаимосочетаемых продуктов переработки многотоннажных техногенных образований. С учетом этого разработаны основные положения и принципы технологии изготовления КТЛБМ с высокими показателями теплотехнического качества и атмосферостойкости при требуемых технико-экономических показателях для применения в ограждающих конструкциях с высокой теплозащитной функцией.</p> <p>Продолжена разработка физико-химических основ применения нефункциональных кремнийорганических соединений – полиорганилсилесквиоксанов в качестве модификаторов цементно-минеральных систем. Установлены закономерности процессов гидратации цемента в</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>присутствии таких добавок, обеспечивающих цементному камню повышенную морозо- и коррозионную стойкость.</p> <p>Установлены особенности поведения цементных композитов при высокотемпературном воздействии на основе существующих теоретических методов оценки. Проведена сравнительная оценка и выбраны оптимальные схемы исследования цементных композитов при высокотемпературном воздействии.</p> <p>Впервые разработаны теоретические основы детоксикации серосодержащих и железосодержащих отходов нефтеперерабатывающей и металлургической промышленности. Разработаны лабораторные стенды реакторов, моделирующие процесс механохимической активации указанных отходов. Впервые с использованием стандартных термодинамических величин и электрохимических потенциалов заложены основы методологии оценки вероятности протекания процессов реакционного взаимодействия между промышленными отходами при осуществлении совместной их механохимической активации для получения новых вяжущих веществ. На основе общепризнанных методов физической химии, неравновесной статистической термодинамики, теории стохастических процессов и строительного материаловедения развит принципиально новый комплексный подход, обеспечивающий возможность проведения теоретического анализа механизмов, а также выявлены стадии процесса получения новых композиционных вяжущих с включением в их состав сернистых отходов и пиритных огарков. Проведен термодинамический анализ вероятности протекания химических реакций при механохимической активации компонентов смеси с использованием стандартных термодинамических величин и электрохимических потенциалов для получения вяжущих веществ.</p> <p>Научно обоснованы и экспериментально подтверждены выбор модификаторов и полимеров для получения модифицированных битумных вяжущих, стойких к биологическому разрушению и воздействию климатических факторов. Установлены зависимости влияния условий экспозиции и составов модифицированных битумных вяжущих на разнообразие видового состава мицелиальных грибов, заселяющихся на поверхности образцов материалов. Установлены зависимости изменения физико-механических и реологических свойств модифицированных битумных вяжущих от вида и содержания модификатора. Выявлено влияние вида и количества вводимых модифицирующих добавок, природы и содержания минеральных наполнителей на биостойкость битумных композитов.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Установлены количественные зависимости изменения физико-механических свойств битумных композитов при экспозиции в условиях воздействия биологических агрессивных сред и продуктов их метаболизма. Установлены количественные зависимости изменения свойств битумных композитов при экспонировании в морской воде, в условиях ультрафиолетового облучения, солевого тумана, повышенной и переменной влажности. Экспериментально подтверждено влияние вида и содержания добавок на процессы структурообразования битумных композитов с помощью метода инфракрасной спектроскопии, а также на стойкость в условиях воздействия агрессивных климатических факторов морского побережья.</p> <p>Установлена корреляция между прочностью вспененных пластмасс и скоростью прохождения ультразвуковой волны через материал. Полученные результаты являются основой для дальнейших исследований и разработки методов неразрушающего контроля основных эксплуатационных свойств изделий при условиях искусственного старения, в том числе, с применением ультразвуковых приборов. Основными результатами выполненной работы являются разработка и обоснование материаловедческих основ формирования свойств строительных систем с применением вспененных искусственных конгломератов и методика оценки долговечности полимерных композиционных материалов в условиях умеренного климата России. Оценка и прогнозирование основных эксплуатационных свойств наполненных полимеров может быть реализована на основе применения установленных закономерностей формирования ячеистых структур и создания моделей, базирующихся на пошаговой формализации структуры, независимо от типа и материала каркасообразующей матрицы.</p> <p>Разработана методика электродугового получения нанопорошка диоксида кремния из природных высококремнеземистых материалов. Установлены закономерности и физические особенности процесса. Получен комплекс данных о составе, морфологии и размерах наночастиц. Получаемый нанопорошок апробирован в качестве упрочняющей добавки для строительных материалов с положительным результатом.</p> <p>Разработан метод оценки энергетической эффективности различных систем и технологий активного энергосбережения при строительстве и реконструкции зданий различного назначения в различных климатических условиях; комплексный метод оценки, выбора и использования</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>нетрадиционных источников энергии при территориальном планировании субъектов Российской Федерации.</p> <p>Разработаны теоретические основы процесса фильтрации воды в расширенном слое загрузки с учетом особенностей источника Арктического бассейна, проведены экспериментальные и теоретические исследования, разработана комплексная технология, сформулированы научно обоснованные рекомендации по водоподготовке поверхностных и подземных природных вод Арктики с утилизацией промывных вод и осадков.</p> <p>Разработана методология оценки распространения аэродинамического шума в крупногабаритных воздуховодах систем вентиляции общественных зданий с учетом размеров и мест расположения звукопоглощающих облицовок, методы расчета дополнительной звукоизоляции воздуховодов при устройстве на них многослойных звукоизолирующих облицовок и уровней шума в окружающем их пространстве; новая расчетная модель оценки акустического режима в зданиях с источниками непостоянного во времени шума и даны рекомендации по акустическому благоустройству зданий.</p> <p>Разработаны методы определения вибрационных характеристик поездов по результатам натурных измерений, получены математические зависимости для вибрационных характеристик пригородных поездов и значения спектральных коэффициентов связи скорректированных виброскоростей с виброскоростями в октавных полосах частот.</p> <p>Разработаны научно-обоснованные предложения по принципам нормирования естественного освещения жилых и общественных зданий на основе данных по световому климату территории Российской Федерации и стандарта Международной комиссии по освещению (МКО). Разработаны критерии комплексной оценки количественных и качественных показателей освещения.</p> <p>Выполнены и предложены: аналитический обзор известных и ранее выявленных моделей динамики природно-антропогенных систем и оценки человеческого потенциала; закономерности и модели динамических процессов развития человеческого потенциала на урбанизированных территориях; критерий оценки благоприятности городской среды – уровень допустимой рекреационной нагрузки и методика градостроительного зонирования территории природно-антропогенных комплексов; результаты численной реализации моделей прогнозирования развития уровня человеческого потенциала; методология градостроительного проектирования.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Смоделирован новый метод саморегулируемой фильтрации солнечного излучения с помощью смарт-окон с низкоэмиссионными и хромогенными решеточными тонкослойными покрытиями, созданы фундаментальные научные основы разработки смарт-окон с индивидуальными характеристиками светопропускания с учетом азимута ориентации. Разработана новая модель расчета высокоэффективных энергосберегающих конструкций и систем жилых зданий.</p> <p>Разработана и научно обоснована методика виброакустического расчёта фрагмента здания на основе статистического энергетического анализа (СЭА) с учётом резонансной, нерезонансной и структурной звукопередачи через ограждающие конструкции.</p> <p>На основе разработанной теории динамической влагонепроводности получены диаграммы потенциала влажности автоклавного газобетона низкой плотности для расчетов влажностного режима стен из этих материалов и повышения их теплозащиты.</p> <p>Выполнены и предложены: анализ стратегий устойчивого развития урбанизированных территорий и моделей и трендов динамики природно-антропогенных урбоэкосистем; критерии оценки состояния (устойчивости) природно-антропогенных урбоэкосистем; закономерности, обусловленные взаимодействием урбоэкосистем с природными и антропогенными факторами, в т.ч. закономерности рекреационной специализации приморских урбоэкосистем с учетом природных и антропогенных факторов; модели динамических процессов развития человеческого потенциала на урбанизированных территориях; методика оценки уровня экологической безопасности рекреационных территорий в условиях природно-антропогенных факторов.</p> <p>Разработаны новая физико-математическая и численная модели нестационарного тепло- и массопереноса в грунтах, учитывающие увлажненность грунтов и связанные с ней изменения теплофизических параметров грунтов и тепловые эффекты за счет фазовых переходов в воде.</p> <p>Развита теория и методология рационального устройства кровельных покрытий с озеленением для повышения эксплуатационного качества промышленных и гражданских зданий.</p> <p>Разработана научно обоснованная методика контроля накопления радона в помещениях, уточнены правила по проектированию противорадиационной защиты зданий.</p> <p>Разработана и научно обоснована методика расчета долговечности материала строительной керамики в ограждающих конструкциях с учетом факторов, влияющих на химическую деструкцию материала керамики.</p>

№№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
		<p>Разработаны и научно обоснованы уточненные критерии экологической безопасности при реновации промышленных зон и городских территорий на основе принципов «зеленой» стандартизации.</p> <p>Разработаны теоретические основы и практические рекомендации по совершенствованию испарительно-конденсационных блоков на базе применения энергосберегающей системы воздушных тепловых насосов (ВТН).</p>

Ассигнования из федерального бюджета, направленные в 2020 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

№ направл ения	Наименование направления фундаментальных исследований	Ассигнования из федерального бюджета на 2020 год (тыс. рублей)	
		План по Программе	Фактическое исполнение
	I. Архитектура:	85 493,83	101 810,440
1.	Теоретические и исторические проблемы архитектуры и градостроительства	85 493,83	101 810,440
	II. Градостроительство:	46 018,26	50 905,220
4.	Фундаментальные основы пространственного развития территории Российской Федерации	46 018,26	50 905,220
	III. Строительные науки:	87 525,72	101 810,440
7.	Развитие теоретических основ строительных наук	87 525,72	101 810,440
	в т.ч. по коду бюджетной классификации:		
	069 0110 1410190059611	219 037,81	254 526,10

**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 2020 году**

№ п/п	Индикатор	Единица измерения	2020 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	270	419
2.	Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) и Scopus	единиц	64	159
3.	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	проценты	32	27,8
4.	Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности, из них:	единиц		
4.1.	число охраняемых объектов интеллектуальной собственности в части зарегистрированных патентов в России	единиц	46	59
4.2.	число охраняемых объектов интеллектуальной собственности в части зарегистрированных патентов за рубежом	единиц	5	1

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ХУДОЖЕСТВ

Аналитическая записка

I. Важнейшие научные достижения в области фундаментальной науки в 2020 году.

За отчетный период сотрудниками подразделений и членами Российской академии художеств была продолжена работа по целому ряду научно-исследовательских направлений, среди которых необходимо отметить исследования художественных феноменов изобразительного искусства XX века. Особое внимание было уделено знаковым юбилейным датам, среди которых 75-летие победы в Великой Отечественной войне и его отображение в отечественном изобразительном искусстве. Также важно отметить научные и выставочные проекты, посвященные 100-летию Баухаус и 100-летию ВХУТЕМАС. Отдельного внимания заслуживает и научно-выставочный проект, посвященный 400-летию со дня рождения протопопы Аввакума. Осуществлялась разработка научно-образовательных, а также культурно-просветительских программ, которые объединили усилия специалистов России разного профиля в рамках актуальных направлений фундаментальных исследований в области искусствоведения, охватывающим широкий спектр изучения всех сфер изобразительного искусства - живописи, графики, скульптуры, декоративного, театрально- и киNODEКОРАЦИОННОГО 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. За 2020 год академиками и членами-корреспондентами, а также научными сотрудниками был реализован целый ряд творческих проектов (памятники, скульптурные композиции, архитектурные проекты, серии монументальных и станковых живописных работ, сценографических произведений для театра и кино, произведений дизайна). Было осуществлено 143 (7 за рубежом) творческих проектов (архитектурные, скульптурные, памятники, дефиле и т.д), создано 170 творческих работ и 582 творческих станковых произведения.

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.

Несмотря на многочисленные трудности, связанные с пандемией Covid-19, 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 – за рубежом, а также в групповых выставках в Москве, Санкт-Петербурге, других городах страны и за рубежом – 309 (12 за рубежом, 20 виртуальных). За отчетный период было проведено 121 (9 за рубежом, 5 виртуальных) персональных выставок членов Академии в Москве, Санкт-Петербурге, других городах страны и за рубежом.

Мероприятия были проведены в офлайн и онлайн, а также в смешанном формате.

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: монографии, альбомы, сборники трудов, каталоги и т.д. – 59, научные статьи – 502 (56 за рубежом, 89 ВАК). Проведено конференций – 18 (7 международных). Все они имеют практическое применение в сфере образования, культурно-просветительской деятельности.

Фундаментальные научные исследования в РАХ проводились по девяти утвержденным направлениям. Среди основных результатов необходимо отметить следующее:

1. МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕОРИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА И АРХИТЕКТУРЫ

Область исследований - Искусствоведение и художественная критика

Из монументальной летописи Великой Отечественной войны//Коллект. науч. монография по мат-лам науч. конф. «Монументы, возведенные в память Великой Отечественной войны, и традиция воинских мемориалов в России». 23.04.2020. РАХ, Москва./ Науч. рук. – Д.ОГ. Швидковский, Т.Г. Малинина. – М.:РАХ, 2020 – 264 с.; ил. ISBN 978-5-6045601-0-5. Тираж 300 экз.

Представленная коллективная научная монография включает исследования в форме статей, посвященных истории рождения, бытования и сегодняшней жизни монументов и мемориальных ансамблей, хранящих память о трагических и героических событиях Великой Отечественной войны, о подвиге народа-победителя. Опираясь на изучение традиций возведения отечественных воинских мемориалов, авторы прослеживают процесс формирования иконографических черт памятника новой темы, исследуют развитие его символического языка в XXI веке.

Область исследований - Искусствоведение и художественная критика

Палитра, опаленная войной. Научная монография / Под общей редакцией М.Ю. Шишина. – М.: Российская академия художеств, 2020 – 464 с. ISBN 978-5-91556-823-4. Тираж 300 экз.

Монография посвящена художникам-фронтовикам Урала, Сибири и Дальнего Востока. Показаны их судьбы во время Великой Отечественной войны, боевые подвиги и испытания, через которые они прошли. Рассказывается об их послевоенной жизни – обучении в различных художественных заведениях, творческой работе и участии в общественной жизни регионов. Представлены коллекции работ художников в региональных музеях, их участие в крупных выставках, описываются наиболее значимые произведения, созданные в различных техниках, видах и жанрах. Дается описание и анализ произведений искусства, созданных героями очерков, а также их вклад в развитие профессионального искусства в своих регионах и в отечественное искусство.

Над монографией работали искусствоведы и сотрудники музеев Абакана, Барнаула, Владивостока, Екатеринбурга, Иркутска, Кемерово, Комсомольска-на-Амуре, Красноярска, Нижнего Тагила, Омска, Охи, Улан-Удэ, Томска, Тюмени, Якутска.

Исследование будет представлять интерес искусствоведам, историкам, музейным работникам и всем исследователям изобразительного искусства Урала, Сибири и Дальнего Востока. Очерки опубликованы в авторской редакции.

Область исследований - Искусствоведение и художественная критика

Коллективная научная монография по материалам Международной научно-практической конференции XXX Алпатовские чтения «Баухаус в контексте мирового зодчества». На русском и английском языках. ISBN 978-5-6041281-3-8. Тираж 300 экз.

Коллективная научная монография по материалам Международной научно-практической конференции XXX Алпатовские чтения «Баухаус в контексте мирового зодчества», реализованной силами двух Академий - Российской академией художеств и Российской академией архитектуры и строительных наук, - посвящена 100-летию Баухаус. Благодаря ставшим доступными зарубежным и отечественным архивам, участники конференции смогли открыть малоизвестные страницы истории школы Баухаус, в том числе связанные с Россией 1920-х - 1930-х годов. От предбаухаусского периода в творчестве В.В. Кандинского, теории цвета А. Хёльцеля, в которой словно прозвучало предчувствие Баухаус, от реальных архитектурных проектов, осуществленных выпускниками школы в Германии и других странах мира, до публикации архивного наследия Ханнеса Майера, открытия российских архивов, связанных с деятельностью и жизнью архитекторов Баухаус в России, - эти и другие темы явились предметом изучения и рассмотрения участниками конференции.

Научные руководители проекта Д.О. Швидковский академик РАХ, академик РААСН, вице-президент РАХ; Г.В. Есаулов академик РААСН, вице-президент РААСН, почетный академик РАХ. Составитель и научный редактор Е.О. Романова академик РАХ.

Область исследований - Искусствоведение и художественная критика

ПРОСТРАНСТВО ВХУТЕМАС В МИРОВОЙ КУЛЬТУРЕ XX-XXI ВЕКОВ. - М.: МАРХИ, МГХПА им. С.Г. Строганова, РАХ, Московский политехнический университет, 2020. - 612 с. ISBN 978-5-907303-11-9. Тираж 500 экз.

Коллективная монография по материалам Международной научной конференции 9-15 ноября 2020 года, приуроченной к 100-летию юбилею ВХУТЕМАС. Малоизвестные страницы из истории школы, вопросы становления нового художественного мышления, влияние на архитектурно-художественное образование, роль в формировании мировой культуры и современном архитектурно-художественном процессе - эти и многие другие темы явились предметом дискуссии участников конференции.

Область исследований - Искусствоведение и художественная критика

Связь времен: история искусств в контексте символизма. Коллективная монография в 3-х книгах / Отв. ред. и сост.: О.С. Давыдова. - М.: БуксМАрт, 2020. Книга первая: Часть I. Вневременные контексты символизма. - 512 с.: ил.; книга вторая: Часть II. Поэтика символизма: мышление, образы, темы. - 560 с.: ил.; книга третья: Часть III. Символизм в развитии. - 544 с.: ил. ISBN 978-5-907267-28-2. Тираж 700 экз.

Коллективная монография «Связь времен: история искусств в контексте символизма» является результатом фундаментальных гуманитарных исследований в рамках научного проекта «Символизм на фоне истории искусств» (2017–2019). В работе над трудом приняли участие ведущие отечественные и иностранные специалисты в области изучения искусства Нового и Новейшего времени. Сквозь призму символизма, одного из доминирующих художественных направлений конца XIX – начала XX века, авторы рассматривают изменения принципов творческого мышления в искусстве эпохи модерна,

анализируют влияние этих изменений на дальнейшие образные поиски XX–XXI веков. В связи с формированием поэтики рубежа XIX–XX столетий особое внимание уделяется диалогу символизма с предшествующими периодами развития истории искусства. Новаторский междисциплинарный подход к построению композиции, концептуальная содержательность авторских текстов, редкий иллюстративный материал обуславливают актуальность данного труда в профессиональной среде, а также делают издание интересным для широкого круга читателей.

Область исследований - искусствоведение и художественная критика

Крючкова В.А. Классика и «новый классицизм». Франция, Италия (1919-1939). М.: БуксМАрт, 2020. - 368 с: ил. ISBN 978-5-907043-21-3. Тираж 700 экз.

В исследовании рассматривается проблема включения классических мотивов (тематических и стилистических) в контекст искусства модернизма. Длительный период следования классической парадигме, с модификацией и расширением ее изобразительных возможностей, по сути, подходит к завершению в эпоху романтизма, когда был поставлен под вопрос сам принцип нормативности, творчества в пределах установленных эталонов.

Однако отказ от непреложных истин, воплощенных в «совершенной» форме, по сути, означал возвращение к подлинно классическому мышлению, зародившемуся и вызревавшему в ситуации агона - открытой дискуссии, где в соревновании аргументов шел поиск истины. В этой атмосфере обсуждения, критического исследования сложилась культура Древней Греции, где были найдены художественные формы, признанные позднее классическими. Фактически тем же путем следовало искусство Ренессанса, достигшее вершин в миметических искусствах живописи и скульптуры. В предлагаемой работе показано, как отнюдь не в унисонном многоголосье, а в ходе противостояния позиций, подчас весьма острой полемики рождались классика и ее ответвления - классицизмы.

II. АНАЛИЗ АКТУАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

Область исследований - искусствоведение и художественная критика

Диалог: музей и общество: материалы 1У международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Национального художественного музея Республики Саха (Якутия). Коллективная монография Российская академия художеств, Отделение Урала, Сибири и Дальнего Востока, Национальный художественный музей Республики Саха (Якутия), 20 декабря 2018 г.: доклады, сообщения. На русском и английском языках. – Якутск: Сахаада, 202. -392 с. ISBN 978-5-905228-37-7. Тираж 300 экз.

В сборнике представлены материалы международной научно-практической конференции «Диалог: музей и общество». В материалах исследования рассматриваются многогранная деятельность музеев, музейное дело, изучение коллекций, реставрация, внедрение новых методов и форм работы в музейной практике; актуальные вопросы формирования, развития культуры, искусства. Сборник адресован специалистам в области искусствоведения, культурологии, преподавателям художественных вузов и ссузов, широкому кругу читателей. Все материалы приведены в авторской редакции и отражают персональную позицию участника конференции.

Область исследований – скульптура

Творческая мастерская скульптуры под руководством академика Григория Ястребенецкого в г. Санкт-Петербурге. Альбом-каталог выставки. СПб, ОО «Артек». 2020.- 32с.: 34 ил. УДК 73.03 ББК 85.13. Тираж 300 экз.

Исследование проведено по материалам выставки Творческих мастерских скульптуры Российской академии художеств в Санкт-Петербурге. Это уже четвертая отчетная выставка стажеров Творческой мастерской скульптуры под руководством академика Г.Д. Ястребенецкого в Санкт-Петербурге. Почти все стажеры во время трехлетнего пребывания в Творческой мастерской или вскоре после ее окончания выполнили по одному или несколько серьезных памятников, установленных в разных городах России, что свидетельствует об их профессиональном мастерстве. Творческая мастерская скульптуры – это академическая аспирантура для художников, в которой стажируются на протяжении трех лет талантливые выпускники разных факультетов художественных ВУЗов. Подобные творческие мастерские РАХ, кроме Петербурга, есть в Москве, Красноярске и Казани.

Область исследований – графика, искусствоведение и художественная критика

Коллективная научная монография Художник и книга. Часть 2-я. М., Бослен. 2020. – 88 с.: ил. ISBN 978-5-91187-373-8. Тираж 300 экз.

Исследование проводилось в Российской академии художеств по инициативе отделения графики, при участии Научно-исследовательского института теории и истории изобразительных искусств, а также Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям, Отделения «Книжная графика» Ассоциации художников графических искусств.

В основу коллективной научной монографии вошли материалы научно-теоретической конференции Российской академии художеств «Художник и книга», посвященной вопросам книжной графики и дизайна.

Область исследований – графика, искусствоведение и художественная критика

Зураб Церетели. Графика: альбом / сост. М. Ю. Шишин, Т. А. Бороноева; авт. ст. Т. А. Кочемасова. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2020. – 40 с. ISBN 978-5-9793-1524-9. Тираж 300 экз.

Региональное отделение Урала, Сибири и дальнего Востока Российской академии художеств в г. Красноярске, Национальный музей Республики Бурятия представляет альбом, который приурочен к первой в Республике Бурятия персональной выставке графических работ Зураба Константиновича Церетели, президента Российской академии художеств, народного художника СССР и РФ, Героя Социалистического Труда. В альбоме представлены графические произведения в технике цветной шелкографии. В рамках анализа творчества художника рассматриваются возможные пути развития искусства графики на рубеже XX-XXI веков, пример синтеза западных и восточных художественных традиций, трансформация академической школы в процессе поиска индивидуального почерка.

Подобный пример научно-выставочного проекта не только служит наглядным материалом для выстраивания дальнейших исследований, но и представляет собой актуальный образовательный контент.

Область исследований – графика, искусствоведение и художественная критика

Паштов Г.С. «Сто гравюр на дереве» из коллекции Владимира Гуриева. Альбом / Приветствие В. В. Гуриев. Предисловие В.А. Майстренко. К читателю Г.С. Паштов. – Красноярск: ООО «Издательство Поликор», 2020. – 240 с.: илл. ISBN 978-5-6043631-9-5. Тираж 500 экз.

Альбом входит в цикл академических изданий, посвященных проблеме исследования особенностей развития техник и технологий в современном изобразительном искусстве.

>>>>ительном искусстве, архитектуре, дизайне и состоит из 100 высокопрофессиональных цветных и чёрно-белых торцовых и обрезных гравюр, произведений мастеров школы ксилографии Германа Паштова. Исследование знакомит с необходимыми материалами и инструментами для создания торцовой и продольной ксилографии, а также с описаниями печатной техники офорта, литографии и линогравюры. Материал содержит краткие биографические сведения о каждом художнике, сведения в снимках об истории Сибирской школы ксилографии. Издание предназначено для ценителей искусства графики, художников, искусствоведов, студентов художественных вузов, училищ, СХШ и ДХШ, изучающих технику гравирования на дереве.

Область исследований – живопись, искусствоведение и художественная критика

Живописная Россия: монография. М., 2020. 480 с. с илл. ISBN 978-5-6045601-9-8. Тираж 500 экз.

«Живописная Россия» - многолетний научно-выставочный проект, который ставит своей целью анализ актуальных направлений развития современного изобразительного искусства России. Особое внимание уделяется всестороннему исследованию творчества мастеров отечественного искусства разных десятилетий XX века в контексте их влияния на искусство молодых художников. В научном и выставочном пространстве кураторы, исследователи сопоставляют разные творческие методы, анализируют диалоги и конфликты разных художественных парадигм, на пересечении которых формируется художественный почерк творцов разных поколений.

Область исследований – живопись, скульптура, графика, фотография и мультимедиа, искусствоведение и художественная критика

ПРОТИВ ТЕЧЕНИЯ: монография. М. 2020. 840 с. с илл. ISBN 978-5-6041281-2-1. Тираж: 500 экз.

В основу научного и выставочного проекта с международным участием положена методика просветителя XVII века Яна Амоса Коменского, создавшего энциклопедический труд «Мир чувственных вещей в картинках». Задачей организаторов является исследование современного художественного процесса через отражение художниками XXI века многообразия окружающего мира природы и человеческих отношений.

III. ДИЗАЙН И ТЕХНОЛОГИИ: ЭВОЛЮЦИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Области исследований - декоративное искусство, дизайн, искусствоведение и художественная критика

Коллективная научная монография «Традиция, Ретроспекция, Новация». М., 2020. ISBN 978-5-6041281-3-8. Тираж 300 экз.

В основу коллективной научной монографии вошли материалы двух важных научно-практических мероприятий Российской академии художеств - научно-практической конференции «Традиция, Ретроспекция, Новация», посвященной юбилею выдающегося исследователя народного искусства доктора искусствоведения, профессора, академика РАХМ.А. Некрасовой, и Круглого стола на тему: «Новая классика. Из опыта художественной практики современного декоративного искусства». В первой части исследования авторы поднимают актуальные вопросы теории и практики народного искусства, сохранения и развития его традиций в условиях современного художественного процесса. Во второй части художники и искусствоведы отвечают на вопрос о том, что такое

«классика» в декоративном искусстве и можно ли говорить о «новой классике» в декоративном искусстве сегодняшнего дня.

Области исследований - декоративное искусство, дизайн

Альбом «ТРЕТЬЯ МОСКОВСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ЭМАЛЕЙ». М, 2020. - 214 с. ISBN 978-5-87627-202-7. Тираж 500 экз.

Издание посвящено Третьей московской международной выставке художественных эмалей и включает более 200 работ современных российских авторов, членов Российской академии художеств, преподавателей МГХПА им. С.Г. Строганова, членов Творческого союза художников России, а также авторов из более 20 стран. Этот научно-выставочный проект ставит перед собой целью исследования основных направлений развития искусства эмалей в России и мировой практике. Произведения представлены Всероссийским музеем декоративно-прикладного и народного искусства, а также собраниями авторов. На русском и английском языках. Организаторы: Творческий союз художников России. Российская академия художеств. МГХПА им. С. Г. Строганова. Государственный выставочный зал «Тушино» Всероссийский музей ДПИ. Руководитель и автор проекта: Евгений Матько.

Области исследований - декоративное искусств, дизайн

Выставочный проект «Лед и пламень». 28 января - 02 февраля 2020 года, Российская академия художеств.

Данный научно-выставочный проект ставит целью проследить развитие знаменитого Гусевского хрустального завода на примере произведений художников этого производства. Экспозицию составили около 40 уникальных произведений, демонстрирующих неповторимый авторский почерк мастеров, неисчерпаемость творческой фантазии профессионалов и образное богатство стекла. Произведения гусевских мастеров давно завоевали признание специалистов и ценителей декоративно-прикладного искусства во всем мире. Лучшие работы, представленные на международных выставках, неоднократно получали высшие награды за оригинальность и самобытность художественных решений, уникальность и виртуозность исполнения, разнообразие форм, цветовой гаммы и декора. Образцы изделий из Гусь-Хрустального находятся во многих музейных собраниях, в том числе в Государственном Русском музее, Государственном Эрмитаже, Государственном историческом музее, музее-заповеднике «Царицыно», Всероссийском музее декоративно-прикладного и народного искусства, Музее художественного стекла Елагиноостровского дворца-музея декоративно-прикладного искусства и интерьера XVIII-XX вв., Владимиро-Суздальском музее-заповеднике, в музеях стекла в Корнинге (США) и Осаке (Япония), отечественных и зарубежных галереях и частных коллекциях.

IV. ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОГО ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Область исследований: искусствоведение и художественная критика

Коллективная научная монография на материалах Круглого стола «Актуальные проблемы преподавания предмета композиции в ДХШ, ДШИ и учреждениях СПО». Москва 2020, ISBN 978-5-9909954-8-2. Тираж 300 экз.

Авторы исследований, опираясь на широкий спектр методов в области художественного образования, искусствоведения, культурологии, предложили результаты своих научных и практических изысканий и определили основные творческие проблемы

обозначенной темы, а также направления улучшения качества художественной подготовки и поднятие престижа учебной дисциплины «Композиция».

Монография включает в себя содержательную теоретическую, аналитическую и практическую информацию по актуальным вопросам и проблемам, касающимся современного художественного образования, таким как: повышение качества подготовки обучающихся по предмету «Композиция» в художественных школах и студиях, детских школах искусств, художественных училищах и колледжах, усиление значения академической основы обучения как единой научно-методической базы художественного образования; рассмотрение композиции как одного из основных элементов целостной системы художественного образования и творческого процесса в целом; экспертное и научно-методическое сопровождение процесса художественного образования и другие.

Рекомендовано Научно-методическим советом по художественному образованию при Президиуме Российской академии художеств (протокол № 20 от 23.10.19) к печати и использованию в качестве научного и учебно-методического материала в образовательных организациях художественного и педагогического профиля, художникам, дизайнерам, искусствоведам, представителям других творческих профессий, а также широкому кругу специалистов в области изобразительного искусства.

Область знаний: живопись, скульптура, архитектура, декоративное искусство, театрально и кинодекорационное искусство, дизайн.

Альбом. Выставочные проекты Творческих мастерских Российской академии художеств (Москва) 2015 – 2020. ISBN 978-5-00171-311-1. Тираж 500 экз.

Данное исследование представляет собой анализ развития образовательных программ Российской академии художеств в рамках действующих в структуре РАХ творческих мастерских. Наглядно представлены авторские методы выдающихся мастеров – академиков, которые руководят творческими мастерскими по разным направлениям – живопись, графика, скульптура, архитектура, дизайн, фотография, новейшие художественные течения. Здесь, в рамках процесса повышения квалификации академики знакомят молодых художников с актуальными возможностями развития индивидуального почерка, поиска новых тем и форм воплощения.

Результаты многолетней творческой и педагогической деятельности представлены в формате альбома, куда включены произведения академиков и художников-стажеров Творческих мастерских Москвы, экспонированные в проектах 2015-2019 годов. Все участники проектов стажировались или стажируются в Творческих мастерских, обучали или обучают художников-стажеров.

Область исследований: искусствоведение и художественная критика

Холмогорова О.В. Великолепная семёрка. Истории о знаменитых художниках 20 века для детей и взрослых. - М.: БуксМАрт, 2020. - 144 с. ISBN 978-5-907043-98-5. Тираж 3000 экз.

Книга посвящена семи художникам, которые в буквальном смысле потрясли мир искусства XX века, открыв его новые языки и возможности. Сизаннизм, фовизм, кубизм, абстракционизм, супрематизм, конструктивизм, дадаизм ... Автор предоставляет возможность разобраться в этих экспериментах юному читателю.

Данное исследование продолжает многолетнюю программу, которая посвящена преподаванию истории искусства детской аудитории разного возраста. Уникальные методики одного из ведущих специалистов Академии О.В.Холмогоровой, представленные в исследовании раскрывают новые актуальные подходы, которые основаны как на многолетней педагогической практике, так и на тщательном анализе лучших примеров российского и мирового опыта.

V. ИНТЕГРАЦИЯ НАУЧНОГО И ТВОРЧЕСКОГО ЗНАНИЯ В ПРОЦЕССЕ СОХРАНЕНИЯ; КУЛЬТУРНОГО И ДУХОВНОГО НАСЛЕДИЯ

Область исследований: искусствоведение и художественная критика

Научно-выставочный проект из фондов Музея имени Андрея Рублева «Взгляд из XX века. Древнерусская храмовая живопись в копиях художников советского времени». 30 сентября – 15 ноября 2020 года. Проект, который был реализован в залах Российской академии художеств, посвящен теме копирования выдающихся древнерусских храмовых росписей в 1920–1980-е годы. В рамках экспозиции представлены копии росписей самых знаменитых памятников древнерусской монументальной живописи: от Софийского собора в Киеве до стенописей знаменитого мастера Дионисия в соборе Рождества Богородицы Ферапонтова монастыря. Некоторые из оригиналов не сохранились до нашего времени, что делает выполненные с них копии особенно ценными. В экспозицию включено около семидесяти работ авторства десяти художников. Для некоторых из них, таких как Н.И. Толмачевская, М.В. Ломакина, Н.В. Гусев, копирование древней живописи стало делом всей жизни. Другие – С.С. Чураков, А.П. Греков, Г.З. Быкова, А.И. Марампольский, А.Н. Овчинников – известны, прежде всего, как исследователи и реставраторы памятников древнерусского искусства. Их работы не только документируют древние стенописи, но и отражают взгляд на них человека той эпохи, демонстрируют разные подходы к копированию. Многие из созданных в советскую эпоху копий приобрели значение подлинников, поскольку оригинальная живопись с годами претерпела изменения и понесла утраты. Таким образом, задача сохранения древнего культурного наследия России, поставленная М.В. Ломоносовым, была реализована художниками, обладавшими настойчивостью исследователя и знаниями реставратора. Копии древнерусских стенописей, хранящиеся в собрании Музея имени Андрея Рублева, позволяют собрать в едином экспозиционном пространстве самые географически разобщенные выдающиеся памятники древнерусской монументальной живописи.

VI. ИСКУССТВО И НАУКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Область исследований: архитектура

Художественные миры XXI века. Пути интеграции архитектуры и арт-практик: коллективная монография / авт.-сост. и отв. ред. Т.Г. Малинина - М.: БуксМАрт, 2020. - 500 с: ил. ISBN 978-5-907043-66-4. Тираж 700 экз.

Исследование посвящено осмыслению урбанистического феномена мирового художественного развития на исходе второго десятилетия XXI века. В центре внимания авторов коллективной монографии - город урбанистической эры, место человека в нем и роль разнообразного художественного мира в созидании нового пространства для жизни людей. Современный город, который представляет собой сложное подвижное пространственно-информационное образование, становится объектом творчества архитектора, художника, дизайнера.

В книге освещается многогранный актуальный зарубежный и отечественный опыт этого сотрудничества. Тематика статей охватывает широкий круг вопросов, касающихся методологии исследования процессов художественной интеграции архитектуры, других видов искусства и арт-практик. Целый ряд статей посвящен анализу выразительных кинетических возможностей таких элементов формы, как цвет, свет, звук, материал, а также выяснению образного и коммуникационного потенциала таких видов художественных практик, как инсталляция, монументальный ассамбляж, симбиоз ландшафта и архитектурных конструкций.

Область исследований: Искусствоведение и художественная критика

Ступин С.С. Искусство и пределы человеческого. Опыт экзистенциального искусствознания. - М.; СПб.: Центр гуманитарных инициатив, 2020. - 256 с. (Серия «Humanitas»). ISBN 978-5-98712-047-7. Тираж 500 экз.

На материале изобразительного искусства, скульптуры, поэзии, художественной прозы, кинематографа и видеоарта в исследовании раскрываются оттенки экзистенциальных состояний - любви, одиночества, трансцендирования, тревоги, опыта смерти, боли, свободы, собственно творчества. По мнению выдающихся мыслителей, экзистенциализм - не просто философское направление, а скорее культурное движение, запечатлевающее глубинные психодуховные и эмоциональные измерения современного человека. Экзистенциальная истина должна быть пережита, ее не познают, а переживают. Бытийные коллизии современного человека - ситуация «заброшенности-в-мир», маркирующая роль «страха», «тревоги», ощущение человеком своей смертности - радикально деформируют рефлексирующее сознание. Огромный вклад в расширение переживания «пределов человеческого» вносит искусство.

В поисках ответов на самые острые вопросы человеческого бытия по страницам книги рука об руку следуют художник и философ. Несмотря на сложность философской повестки, стиль изложения делает исследование доступным не только профильным специалистам, но и всем заинтересованным в разгадке тайны собственного существования.

Область знаний: Новейшие художественные течения

Проект «Световая и фарфоровая природа женщины» Константина, Марины и Александры Худяковых в Российской академии художеств 22 января - 16 февраля 2020 года. Экспозицию научно-выставочного проекта составляют произведения дизайнера, живописца, художника-мультимедиа, заслуженного художника России, академика Российской академии художеств, вице-президента и члена Президиума РАХ Константина Васильевича Худякова, его супруги, художника и дизайнера Марины Леонидовны Худяковой, а также авторские художественные куклы созданные их дочерью, членом Ассоциации художников-кукольников, академиком Российской академии художеств Александрой Константиновной Худяковой. Новое «Цифровое Зазеркалье» отражает причудливые и умудрённые большим жизненным опытом понятия добра и зла, красивого и безобразного, возможного и невозможного, свободы и вседозволенности, правды и лжи в изобразительном искусстве. Художники предлагают зрелищный проект, в котором устраивают столкновение между правдой и ложью в инновационном искусстве. Изобразительное искусство стоит на пороге возрождения в совершенно головокружительном качестве: наконец появились носители изображения высокого разрешения и достаточного размера, они теперь могут сочетаться со всеми мыслимыми и немыслимыми возможностями цифрового кино, компьютерной графики, интерактивного режима. Стремительно осваиваются VR и AR технологии (виртуальная и дополненная реальности), интерактивные и инновационные программы, стерео и голография. Данный проект наглядно демонстрирует как фундаментальные основы изобразительного искусства, академическая школа могут стать базисом для дальнейшего эволюционирования творчества, какими путями сегодня может идти художник, дабы наиболее выразительно раскрыть свою индивидуальность, сформировать узнаваемый почерк и какие возможности предоставляют творцу сегодня новые технологии.

Область знаний: живопись, новейшие художественные течения, искусствоведение

Научно-исследовательский и выставочный проект «Будущее в прошлом» состоит из монографии и выставки произведений Татьяны Назаренко 21 февраля – 16 августа 2020 года. Российская академия художеств совместно с Московским музеем современного искусства представили масштабную персональную выставку произведений Татьяны Назаренко - одной из наиболее ярких и значительных фигур в позднесоветском и новейшем отечественном искусстве, народного художника РФ, академика Российской академии художеств. Среди произведений на выставке (некоторые работы показаны впервые) - чрезвычайно острые, наполненные драматизмом и тревогой образы войны, многофигурные сцены будничных застолий, фантасмагорические «красные» картины, по-своему обыгрывающие архетипический сюжет власти женщин, неканонические библейские композиции, а также обширный цикл «Фамильный альбом». Объединивший живопись, графику и объекты, посвященный восстановлению утраченной семейной памяти, он особо занимает художницу в последнее время.

По материалам выставочного проекта подготовлена монография («Будущее в прошлом. Татьяна Назаренко, Игорь Новиков. 1000 экз. 2020 год), которая представляет собой масштабное исследование, посвященное эволюции отечественной живописи в мировом контексте на рубеже XX -XXI вв.

Область знаний: живопись, новейшие художественные течения, искусствоведение

«Архетипы» художественный выставочный проект Вадима Кириллова и Эдуарда Аниконова. 5 февраля – 1 марта 2020 года. В экспозицию включено около 100 живописных и скульптурных работы последних лет.

Идея «Архетипов» - результат творческого диалога скульптора Вадима Кириллова и художника Эдуарда Аниконова с окружающим миром через объединение глубинных символов культуры и религии былых веков с индустриальной динамикой настоящего и будущего. Этому результату предшествовал ряд успешных совместных творческих проектов, реализованных авторами в России и за рубежом, в том числе в Академии изящных искусств во Флоренции. Одна из отличительных черт произведений – яркая передача эмоциональных состояний объектов, балансирование на грани статичности и полёта, покоя и движения. Искусствоведы сравнивают яркие «пульсирующие» произведения художников с окнами в современный мир, где спирали и механизмы символизируют безостановочный процесс развития. Данный проект позволяет исследователям погрузиться в проблематику развития современного изобразительного искусства.

Область исследований – искусствоведение, архитектура, дизайн

Геннадий Райшев: Культурный ландшафт. Диалоги в пространстве и времени: материалы всероссийской научно-практической конференции. 5-7 ноября 2019 / БУ ХМАО-Югры «Государственный художественный музей», филиал «Галерея-мастерская художника Г.С. Райшева»; отв. ред. Н.Н. Федорова. – Ханты-Мансийск: Принт-Класс, 2020. ISBN 978-5-4289. Тираж 300 экз.

Данное монографическое исследование составлено на основе материалов Всероссийской научно-практической конференции «Геннадий Райшев: Культурный ландшафт. Диалоги в пространстве и времени» и связано с проблематикой культурного ландшафта, основы исследования которого были заложены в XX столетии и получили развитие в начале XXI в. Особое внимание уделяется современному пониманию культурного ландшафта как феномена культуры, который созвучен искусству урало-сибирского региона и творчеству Г.С. Райшева. Исследование объединило специалисты в области искусствоведения, философии, этнологии, филологии, географии, семиотики, музееведения.

VII. ИСКУССТВО, НАУКА, РЕЛИГИЯ: ПУТИ ПОЗНАНИЯ И ФОРМЫ ИНТЕГРАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ КУЛЬТУРЫ;

Область знания: Искусствоведение и художественная критика

Николаева М.В. Иконостасное строительство последней трети XVII века: «столярство и резьба», золочение, иконописные работы: Новодевичий, Донской, Высоко-Петровский, Симонов монастыри. - М.: БуксМАрт, 2020. - 448 с: ил. ISBN 978-5-907043-68-8. Тираж 700 экз.

В исследовании впервые на базе широкого круга архивных источников исследован процесс создания в XVII в. мастерами и иконописцами Оружейной палаты и Посольского приказа иконостасов для семнадцати храмов московских монастырей - Новодевичьего, Донского, Высоко-Петровского и Симонова. На основании письменных документов XVIII - начала XX в. рассматриваются события, связанные с «возобновлением», ремонтом и реконструкцией храмовых предалтарных преград; монастырские описания и иконографические материалы позволили показать их особенности - структуру и декор деревянной рамы, состав икон и их художественное оформление - на определенных этапах существования. Артефакты, хранящиеся в музейных коллекциях, а также натурные обследования последних лет позволили представить те изменения, которые претерпели памятники XVII в. в течение истекших столетий.

Область знания: Искусствоведение и художественная критика

Художественный образовательный проект «Нетленное наследие» Российской академии художеств приурочен к 400-летию со дня рождения протопопа Аввакума. 14 июля – 4 октября 2020 года. Этот знаковый научно-выставочный проект познакомил зрителей с художественным наследием старообрядчества и показал реальное значение старообрядчества в отечественной истории и культуре. Старообрядцы активно развивали книжную и музыкальную культуру, печатное дело (гравюры), литье и иконописание. Акцент в подаче материала сделан именно на иконописании разных старообрядческих центров. В рамках проекта прошли: художественная выставка, научное заседание, кураторские экскурсии, издание каталога выставки, что наглядно продемонстрирует современному зрителю этапы развития идеологии и культуры старообрядчества. Выставка, которая носит в первую очередь просветительский характер, знакомит зрителей с историей старообрядчества, с основными его направлениями в их историческом формировании (старообрядцы, приемлющие священство: беглопоповцы и белокриницкая иерархия; старообрядцы, не приемлющие священство – поморцы, федосеевцы, филипповцы, часовенные, нетовцы и пр.). Так же была создана серия видеобзоров с рассказами о некоторых знаковых экспонатах выставки, которые наглядно продемонстрируют современному зрителю этапы развития идеологии и культуры старообрядчества.

VIII. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИК И ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ ИСКУССТВЕ, АРХИТЕКТУРЕ, ДИЗАЙНЕ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ;

Области знаний: живопись, скульптура, архитектура, дизайн, искусствоведение

Особенности развития техник и технологий в искусстве. История и современность. Коллективная монография. По материалам Международной научно-практической конференции, прошедшей в стенах Российской академии художеств 31

октября – 2 ноября 2018 года / научн. рук. Проекта Т.А. Кочемасова, отв. ред. и сост. Т.Л. Астраханцева. М., Союз Дизайн, 2020 – 368 с.: ил. ISBN 978-5-00016-059-6. Тираж 300 экз.

Коллективная монография по материалам Международной научной конференции, прошедшей в стенах Российской академии художеств в 2018 году, посвящена технологическим аспектам художественного процесса в изобразительном искусстве и архитектуре и представляет исследования ведущих российских и зарубежных специалистов: искусствоведов, технологов, реставраторов. Исследование охватывает широкий круг вопросов, связанных как с историко-теоретическими моментами, так и с особенностями современной практики. Принципиальным для данного исследования является всестороннее определение термина «новые технологии», понимаемого как комплекс технических средств, участвующих в создании художественного образа – от эскиза до воплощения. Основной акцент сделан на смене технологических парадигм в изобразительном искусстве на рубеже XX–XXI веков, коснувшейся как практической (принесенные прогрессом новые практики), так и онтологической стороны проблемы, когда технология становится самоценной и выразительные средства сами превращаются в содержание. В коллективную монографию вошли статьи как крупнейших ученых-исследователей, так и молодых специалистов в области технологии, материаловедения, техники реставрации.

IX. ГУМАНИСТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СОЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ИСКУССТВА.

Область исследования: искусствоведение и художественная критика

Дети Войны. Члены региональных отделений Российской академии художеств: альбом / ред.-сост. Н. А. Каргаполова. — Красноярск: ООО «Издательство Поликор», 2020. – 72 с.: ил. Тираж 300 экз.

Проект «Дети Войны» посвящается 75-летию Победы в Великой Отечественной войне и является межрегиональным историко-мемориальным проектом. Он включает в себя детские воспоминания о годах войны членов региональных отделений Российской академии художеств. В рамках исследовательского проекта художники и искусствоведы, родившиеся до и во время Великой Отечественной войны в разных регионах России и республиках бывшего Советского Союза: в Грузии, Кабардино-Балкарии, Поволжье, на юге России, Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке делятся своими воспоминаниями, что позволяет воссоздать образы исторической памяти. Альбом проиллюстрирован произведениями авторов воспоминаний. Для многих из них перенесённые испытания нашли впоследствии свое отражение в творчестве.

Область знания: искусствоведение и художественная критика, живописи, графики, скульптуры и декоративно-прикладного искусства

Ануфриев С.Е. Слава победителям. Региональная художественная выставка, посвященная 75-ой годовщине Победы в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 года. Альбом/Ануфриев С.Е. Красноярск: ООО «Издательство Поликор», 2020. – 144 с.: ил. Тираж 500 экз.

В альбоме по результатам научно-выставочного проекта, посвященного 75-ой годовщине Победы в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 года (г. Красноярск) представлено более трёхсот произведений живописи, графики, скульптуры и декоративно-прикладного искусства из фондов Красноярского художественного музея имени В.И. Сурикова, Красноярского краевого краеведческого музея, Ачинского краеведческого музея, Дивногорского художественного музея, Железногорского историко-художественного музея, Музея-заповедника «Шушенское», Российской академии

художеств (Отделение Урала, Сибири и Дальнего Востока), Союз художников России (Красноярской региональной организации), Галереи Академии и Галереи Романовых (Красноярск). Это работы не только признанных красноярских художников, таких как Рязов Б. Я., Еселевич Я. С., Вальдман К. Ф., но и таких известных российских мастеров, как Непринцев Ю. М., Чернышов П. М., Верейский О. Г. Для многих молодых художников и сегодня актуальна тема подвига дедов и прадедов, тема Победы, тема памяти об ушедших поколениях, которые неимоверными усилиями защитили от врага родную землю и навсегда прославили себя и своё Отечество.

Данный научно-выставочный проект призван максимально полно показать, как отражена тема Великой Отечественной войны в изобразительном искусстве Красноярского края. Тематика представленных произведений напрямую связана с трагическими событиями этого периода истории нашей страны.

Область исследований: искусствоведение и художественная критика, живопись, скульптура, фотография и мульти-медиа

ПАМЯТЬ: монография в формате проведения Всероссийского выставочного проекта, посвященного 75-летию Победы в Великой Отечественной войне (1941-1945). Живопись, графика, скульптура, фотография. Участники: Москва, Поволжье и регионы РФ. Руководитель: К.В. Худяков. Тексты: А.Ф. Шклярчук (вступительная статья), О.А. Кошкин, М.В. Хабарова, Н.А. Каргаполова, С.А. Кузнецова (раздел «Дети войны»). М. 2020. 360 с. с илл. Тираж: 600 экз. ISBN 978-5-6045601-1-2.

Тема подвига народа, тема Победы – священная тема. Она дает возможность прикоснуться к истории нашей Родины, ее героическому прошлому. Проект объединяет художников разных возрастов и творческих позиций, со своим видением и взглядом на искусство, со своими художественными приемами и индивидуальным почерком.

В выставочном и издательском проекте приняли участие более 150 художников и деятелей искусства из Москвы и Подмосковья, Санкт-Петербурга, регионов Поволжья и Юга России, Урала, Сибири и Дальнего Востока, Крыма и Донбасса. Проект объединяет как известных мастеров, так и молодых художников, синтез искусств (живопись, графика, скульптура, фотография, инсталляция, цифровые технологии, мульти-медиа), литературные произведения и мемуары, что позволяет оказывать многостороннее эмоциональное воздействие на зрителя (и читателя) работами современных мастеров, использующих различные изобразительные приемы. Организаторы научно-выставочного проекта стремились подчеркнуть неисчерпаемость этой темы, ее актуальность, показать связь людей, объединенных общей бедой, обрушившейся на нашу страну в далеком 41-м году.

Область исследований: искусствоведение и художественная критика

BRICS/ Взгляд из России. Пятитомное издание, приуроченное к году председательства Российской Федерации в Организации БРИКС. Альбом.

1 том Бразилия – М.,: Издательство «Символы», 2020 – 168 с.: илл.

2 том Россия - М.,: Издательство «Символы», 2020 – 224 с.: илл.

3 том Индия - М.,: Издательство «Символы», 2020 – 200 с.: илл.

4 том Китай - М.,: Издательство «Символы», 2020 – 156 с.: илл.

5 том ЮАР - М.,: Издательство «Символы», 2020 – 152 с.: илл.

ISBN 978-5-6045222-0-2, тираж 2000 экз.

Рабочая группа Российской академии художеств по координации создания издания: Президент РАХ З.К. Церетели, вице-президент РАХ Т.А. Кочемасова, академик РАХ А.Л. Хазин.

Настоящее издание приурочено к ключевому мероприятию российского председательства – саммиту БРИКС. Оно содержит подробную информацию о богатой

истории и самобытных культурах Бразилии, России, Индии, Китая и Южной Африки. Рассказывается и об испытаниях, через которые нашим народам довелось пройти в годы Второй Мировой войны. Приводятся уникальные фотографии и документы тех лет. Значительное внимание в исследовании уделено также судьбам выдающихся деятелей наших стран – ученых и путешественников, политиков и военных, дипломатов и предпринимателей, педагогов и изобретателей. Рассчитываю, что этот пятитомник будет интересен для самого широкого круга читателей, поможет узнать много нового о государствах, столь успешно сотрудничающих в рамках БРИКС.

**Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований
государственных академией наук на 2013-2020 годы в 2020 году
Российская академия художеств**

Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
1. Методология и теория исторического процесса развития изобразительного искусства и архитектуры	<p>В рамках направления важно отметить следующие результаты:</p> <p>Область исследований - Искусствоведение и художественная критика</p> <p>Из монументальной летописи Великой Отечественной войны//Коллект. науч. монография по мат-лам науч. конф. «Монументы, возведенные в память Великой Отечественной войны, и традиция воинских мемориалов в России». 23.04.2020. РАХ, Москва./ Науч. рук. – Д.ОГ. Швидковский, Т.Г. Малинина. – М.:РАХ, 2020 – 264 с.; ил. ISBN 978-5-6045601-0-5. Тираж 300 экз.</p> <p>Представленная коллективная научная монография включает исследования в форме статей, посвященных истории рождения, бытования и сегодняшней жизни монументов и мемориальных ансамблей, хранящих память о трагических и героических событиях Великой Отечественной войны, о подвиге народа-победителя. Опираясь на изучение традиций возведения отечественных воинских мемориалов, авторы прослеживают процесс формирования иконографических черт памятника новой темы, исследуют развитие его символического языка в XXI веке.</p> <p>Область исследований - Искусствоведение и художественная критика</p> <p>Палитра, опаленная войной. Научная монография / Под общей редакцией М.Ю. Шишина. – М.: Российская академия художеств, 2020 – 464 с. ISBN 978-5-91556-823-4. Тираж 300 экз.</p> <p>Монография посвящена художникам-фронтовикам Урала, Сибири и Дальнего Востока. Показаны их судьбы во время Великой Отечественной войны, боевые подвиги и испытания, через которые они прошли. Рассказывается об их послевоенной жизни – обучении в различных художественных заведениях, творческой работе и участии в общественной жизни регионов. Представлены коллекции работ художников в региональных музеях, их участие в крупных выставках, описываются наиболее значимые произведения, созданные в различных техниках, видах и жанрах. Дается описание и анализ</p>

	<p>произведений искусства, созданных героями очерков, а также их вклад в развитие профессионального искусства в своих регионах и в отечественное искусство.</p> <p>Над монографией работали искусствоведы и сотрудники музеев Абакана, Барнаула, Владивостока, Екатеринбурга, Иркутска, Кемерово, Комсомольска-на-Амуре, Красноярска, Нижнего Тагила, Омска, Охи, Улан-Удэ, Томска, Тюмени, Якутска.</p> <p>Исследование будет представлять интерес искусствоведам, историкам, музейным работникам и всем исследователям изобразительного искусства Урала, Сибири и Дальнего Востока. Очерки опубликованы в авторской редакции.</p> <p>Область исследований - Искусствоведение и художественная критика</p> <p>Коллективная научная монография по материалам Международной научно-практической конференции XXX Алпатовские чтения «Баухаус в контексте мирового зодчества». На русском и английском языках. ISBN 978-5-6041281-3-8. Тираж 300 экз.</p> <p>Коллективная научная монография по материалам Международной научно-практической конференции XXX Алпатовские чтения «Баухаус в контексте мирового зодчества», реализованной силами двух Академий - Российской академией художеств и Российской академией архитектуры и строительных наук, - посвящена 100-летию Баухаус. Благодаря ставшим доступными зарубежным и отечественным архивам, участники конференции смогли открыть малоизвестные страницы истории школы Баухаус, в том числе связанные с Россией 1920-х - 1930-х годов. От предбаухаусского периода в творчестве В.В. Кандинского, теории цвета А. Хёльцеля, в которой словно прозвучало предчувствие Баухаус, от реальных архитектурных проектов, осуществленных выпускниками школы в Германии и других странах мира, до публикации архивного наследия Ханнеса Майера, открытия российских архивов, связанных с деятельностью и жизнью архитекторов Баухаус в России, - эти и другие темы явились предметом изучения и рассмотрения участниками конференции.</p> <p>Научные руководители проекта Д.О. Швидковский академик РАХ, академик РААСН, вице-президент РАХ; Г.В. Есаулов академик РААСН, вице-президент РААСН, почетный академик РАХ. Составитель и научный редактор Е.О. Романова академик РАХ.</p> <p>Область исследований - Искусствоведение и художественная критика</p>
--	--

ПРОСТРАНСТВО ВХУТЕМАС В МИРОВОЙ КУЛЬТУРЕ XX-XXI ВЕКОВ. - М.: МАРХИ, МГХПА им. С.Г. Строганова, РАХ, Московский политехнический университет, 2020. - 612 с. ISBN 978-5-907303-11-9. Тираж 500 экз.

Коллективная монография по материалам Международной научной конференции 9-15 ноября 2020 года, приуроченной к 100-летию юбилею ВХУТЕМАС. Малоизвестные страницы из истории школы, вопросы становления нового художественного мышления, влияние на архитектурно-художественное образование, роль в формировании мировой культуры и современном архитектурно-художественном процессе - эти и многие другие темы явились предметом дискуссии участников конференции.

Область исследований - Искусствоведение и художественная критика

Связь времен: история искусств в контексте символизма. Коллективная монография в 3-х книгах / Отв. ред. и сост.: О.С. Давыдова. – М.: БуксМАрт, 2020. Книга первая: Часть I. Вневременные контексты символизма. – 512 с.: ил.; книга вторая: Часть II. Поэтика символизма: мышление, образы, темы. – 560 с.: ил.; книга третья: Часть III. Символизм в развитии. – 544 с.: ил. ISBN 978-5-907267-28-2. Тираж 700 экз.

Коллективная монография «Связь времен: история искусств в контексте символизма» является результатом фундаментальных гуманитарных исследований в рамках научного проекта «Символизм на фоне истории искусств» (2017–2019). В работе над трудом приняли участие ведущие отечественные и иностранные специалисты в области изучения искусства Нового и Новейшего времени. Сквозь призму символизма, одного из доминирующих художественных направлений конца XIX – начала XX века, авторы рассматривают изменения принципов творческого мышления в искусстве эпохи модерна, анализируют влияние этих изменений на дальнейшие образные поиски XX–XXI веков. В связи с формированием поэтики рубежа XIX–XX столетий особое внимание уделяется диалогу символизма с предшествующими периодами развития истории искусства. Новаторский междисциплинарный подход к построению композиции, концептуальная содержательность авторских текстов, редкий иллюстративный материал обуславливают актуальность данного труда в профессиональной среде, а также делают издание интересным для широкого круга читателей.

Область исследований - искусствоведение и художественная критика

	<p>Крючкова В.А. Классика и «новый классицизм». Франция, Италия (1919-1939). М.: БуксМАрт, 2020. - 368 с: ил. ISBN 978-5-907043-21-3. Тираж 700 экз.</p> <p>В исследовании рассматривается проблема включения классических мотивов (тематических и стилистических) в контекст искусства модернизма. Длительный период следования классической парадигме, с модификацией и расширением ее изобразительных возможностей, по сути, подходит к завершению в эпоху романтизма, когда был поставлен под вопрос сам принцип нормативности, творчества в пределах установленных эталонов.</p> <p>Однако отказ от непреложных истин, воплощенных в «совершенной» форме, по сути, означал возвращение к подлинно классическому мышлению, зародившемуся и вызревавшему в ситуации агона - открытой дискуссии, где в соревновании аргументов шел поиск истины. В этой атмосфере обсуждения, критического исследования сложилась культура Древней Греции, где были найдены художественные формы, признанные позднее классическими. Фактически тем же путем следовало искусство Ренессанса, достигшее вершин в миметических искусствах живописи и скульптуры. В предлагаемой работе показано, как отнюдь не в унисонном многоголосье, а в ходе противостояния позиций, подчас весьма острой полемики рождались классика и ее ответвления - классицизмы.</p>
<p>2.Анализ актуальных процессов развития современной художественной культуры</p>	<p>Область исследований - искусствоведение и художественная критика</p> <p>Диалог: музей и общество: материалы IУ международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Национального художественного музея Республики Саха (Якутия). Коллективная монография Российская академия художеств, Отделение Урала, Сибири и Дальнего Востока, Национальный художественный музей Республики Саха (Якутия), 20 декабря 2018 г.: доклады, сообщения. На русском и английском языках. – Якутск: Сахаада, 202. -392 с. ISBN 978-5-905228-37-7. Тираж 300 экз.</p> <p>В сборнике представлены материалы международной научно-практической конференции «Диалог: музей и общество». В материалах исследования рассматриваются многогранная деятельность музеев, музейное дело, изучение коллекций, реставрация, внедрение новых методов и форм работы в музейной практике; актуальные вопросы формирования, развития культуры, искусства. Сборник адресован специалистам в области искусствоведения, культурологии, преподавателям художественных вузов и ссузов, широкому кругу читателей. Все материалы приведены в авторской редакции и отражают персональную позицию участника конференции.</p> <p>Область исследований – скульптура</p>

Творческая мастерская скульптуры под руководством академика Григория Ястребенецкого в г. Санкт-Петербурге. Альбом-каталог выставки. СПб, ОО «Артек». 2020.- 32с.: 34 ил. УДК 73.03 ББК 85.13. Тираж 300 экз.

Исследование проведено по материалам выставки Творческих мастерских скульптуры Российской академии художеств в Санкт-Петербурге. Это уже четвертая отчетная выставка стажеров Творческой мастерской скульптуры под руководством академика Г.Д. Ястребенецкого в Санкт-Петербурге. Почти все стажеры во время трехлетнего пребывания в Творческой мастерской или вскоре после ее окончания выполнили по одному или несколько серьезных памятников, установленных в разных городах России, что свидетельствует об их профессиональном мастерстве. Творческая мастерская скульптуры – это академическая аспирантура для художников, в которой стажируются на протяжении трех лет талантливые выпускники разных факультетов художественных ВУЗов. Подобные творческие мастерские РАХ, кроме Петербурга, есть в Москве, Красноярске и Казани.

Область исследований – графика, искусствоведение и художественная критика

Коллективная научная монография Художник и книга. Часть 2-я. М., Бослен. 2020. – 88 с.: ил. ISBN 978-5-91187-373-8. Тираж 300 экз.

Исследование проводилось в Российской академии художеств по инициативе отделения графики, при участии Научно-исследовательского института теории и истории изобразительных искусств, а также Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям, Отделения «Книжная графика» Ассоциации художников графических искусств.

В основу коллективной научной монографии вошли материалы научно-теоретической конференции Российской академии художеств «Художник и книга», посвященной вопросам книжной графики и дизайна.

Область исследований – графика, искусствоведение и художественная критика

Зураб Церетели. Графика: альбом / сост. М. Ю. Шишин, Т. А. Бороноева; авт. ст. Т. А. Кочемасова. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2020. – 40 с. ISBN 978-5-9793-1524-9. Тираж 300 экз.

Региональное отделение Урала, Сибири и дальнего Востока Российской академии художеств в г. Красноярске, Национальный музей Республики Бурятия представляет альбом, который приурочен к первой в Республике Бурятия персональной выставке графических работ Зураба Константиновича Церетели, президента Российской академии художеств, народного художника СССР и РФ, Героя Социалистического Труда. В альбоме представлены графические произведения в технике цветной шелкографии. В рамках анализа творчества художника рассматриваются возможные пути развития искусства графики на рубеже XX-XXI веков, пример синтеза западных и восточных художественных традиций, трансформация академической школы в процессе поиска индивидуального почерка.

Подобный пример научно-выставочного проекта не только служит наглядным материалом для выстраивания дальнейших исследований, но и представляет собой актуальный образовательный контент.

Область исследований – графика, искусствоведение и художественная критика

Паштов Г.С. «Сто гравюр на дереве» из коллекции Владимира Гуриева. Альбом / Приветствие В. В. Гуриев. Предисловие В.А. Майстренко. К читателю Г.С. Паштов. – Красноярск: ООО «Издательство Поликор», 2020. – 240 с.: илл. ISBN 978-5-6043631-9-5. Тираж 500 экз.

Альбом входит в цикл академических изданий, посвященных проблеме исследования особенностей развития техник и технологий в современном изобразительном искусстве, архитектуре, дизайне и состоит из 100 высокопрофессиональных цветных и чёрно-белых торцовых и обрезных гравюр, произведений мастеров школы ксилографии Германа Паштова. Исследование знакомит с необходимыми материалами и инструментами для создания торцовой и продольной ксилографии, а также с описаниями печатной техники офорта, литографии и линогравюры. Материал содержит краткие биографические сведения о каждом художнике, сведения в снимках об истории Сибирской школы ксилографии. Издание предназначено для ценителей искусства графики, художников, искусствоведов, студентов художественных вузов, училищ, СХШ и ДХШ, изучающих технику гравирования на дереве.

Область исследований – живопись, искусствоведение и художественная критика

Живописная Россия: монография. М., 2020. 480 с. с илл. ISBN 978-5-6045601-9-8. Тираж 500 экз.
«Живописная Россия» - многолетний научно-выставочный проект, который ставит своей целью анализ актуальных направлений развития современного изобразительного искусства России. Особе

	<p>внимание уделяется всестороннему исследованию творчества мастеров отечественного искусства разных десятилетий XX века в контексте их влияния на искусство молодых художников. В научном и выставочном пространстве кураторы, исследователи сопоставляют разные творческие методы, анализируют диалоги и конфликты разных художественных парадигм, на пересечении которых формируется художественный почерк творцов разных поколений.</p> <p>Область исследований – живопись, скульптура, графика, фотография и мульти-медиа, искусствоведение и художественная критика</p> <p>ПРОТИВ ТЕЧЕНИЯ: монография. М. 2020. 840 с. с илл. ISBN 978-5-6041281-2-1. Тираж: 500 экз.</p> <p>В основу научного и выставочного проекта с международным участием положена методика просветителя XVII века Яна Амоса Коменского, создавшего энциклопедический труд «Мир чувственных вещей в картинках». Задачей организаторов является исследование современного художественного процесса через отражение художниками XXI века многообразия окружающего мира природы и человеческих отношений.</p>
<p>3.Дизайн и технологии: эволюция среды обитания человека</p>	<p>Области исследований - декоративное искусств, дизайн, искусствоведение и художественная критика</p> <p>Коллективная научная монография «Традиция, Ретроспекция, Новация». М., 2020. ISBN 978-5-6041281-3-8. Тираж 300 экз.</p> <p>В основу коллективной научной монографии вошли материалы двух важных научно-практических мероприятий Российской академии художеств - научно-практической конференции «Традиция, Ретроспекция, Новация», посвященной юбилею выдающегося исследователя народного искусства доктора искусствоведения, профессора, академика РАХМ.А. Некрасовой, и Круглого стола на тему: «Новая классика. Из опыта художественной практики современного декоративного искусства». В первой части исследования авторы поднимают актуальные вопросы теории и практики народного искусства, сохранения и развития его традиций в условиях современного художественного процесса. Во второй части художники и искусствоведы отвечают на вопрос о том, что такое «классика» в декоративном искусстве и можно ли говорить о «новой классике» в декоративном искусстве сегодняшнего дня.</p> <p>Области исследований - декоративное искусство, дизайн</p>

Альбом «ТРЕТЬЯ МОСКОВСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ЭМАЛЕЙ». М, 2020. - 214 с. ISBN 978-5-87627-202-7. Тираж 500 экз.

Издание посвящено Третьей московской международной выставке художественных эмалей и включает более 200 работ современных российских авторов, членов Российской академии художеств, преподавателей МГХПА им. С.Г. Строганова, членов Творческого союза художников России, а также авторов из более 20 стран. Этот научно-выставочный проект ставит перед собой целью исследования основных направлений развития искусства эмалей в России и мировой практике. Произведения представлены Всероссийским музеем декоративно-прикладного и народного искусства, а также собраниями авторов. На русском и английском языках. Организаторы: Творческий союз художников России. Российская академия художеств. МГХПА им. С. Г. Строганова. Государственный выставочный зал «Тушино» Всероссийский музей ДПИ. Руководитель и автор проекта: Евгений Матко.

Области исследований - декоративное искусств, дизайн

Выставочный проект «Лед и пламень». 28 января - 02 февраля 2020 года, Российская академия художеств.

Данный научно-выставочный проект ставит целью проследить развитие знаменитого Гусевского хрустального завода на примере произведений художников этого производства. Экспозицию составили около 40 уникальных произведений, демонстрирующих неповторимый авторский почерк мастеров, неисчерпаемость творческой фантазии профессионалов и образное богатство стекла. Произведения гусевских мастеров давно завоевали признание специалистов и ценителей декоративно-прикладного искусства во всем мире. Лучшие работы, представленные на международных выставках, неоднократно получали высшие награды за оригинальность и самобытность художественных решений, уникальность и виртуозность исполнения, разнообразие форм, цветовой гаммы и декора. Образцы изделий из Гусь-Хрустального находятся во многих музейных собраниях, в том числе в Государственном Русском музее, Государственном Эрмитаже, Государственном историческом музее, музее-заповеднике «Царицыно», Всероссийском музее декоративно-прикладного и народного искусства, Музее художественного стекла Елагиноостровского дворца-музея декоративно-прикладного искусства и интерьера XVIII-XX вв., Владимиро-Суздальском музее-заповеднике, в музеях стекла в Корнинге (США) и Осаке (Япония), отечественных и зарубежных галереях и частных коллекциях.

<p>4.Изобразительное искусство в контексте современного гуманитарного образования</p>	<p>Область исследований: искусствоведение и художественная критика</p> <p>Коллективная научная монография на материалах Круглого стола «Актуальные проблемы преподавания предмета композиции в ДХШ, ДШИ и учреждениях СПО». Москва 2020, ISBN 978-5-9909954-8-2. Тираж 300 экз.</p> <p>Авторы исследований, опираясь на широкий спектр методов в области художественного образования, искусствоведения, культурологии, предложили результаты своих научных и практических изысканий и определили основные творческие проблемы обозначенной темы, а также направления улучшения качества художественной подготовки и поднятие престижа учебной дисциплины «Композиция».</p> <p>Монография включает в себя содержательную теоретическую, аналитическую и практическую информацию по актуальным вопросам и проблемам, касающимся современного художественного образования, таким как: повышение качества подготовки обучающихся по предмету «Композиция» в художественных школах и студиях, детских школах искусств, художественных училищах и колледжах, усиление значения академической основы обучения как единой научно-методической базы художественного образования; рассмотрение композиции как одного из основных элементов целостной системы художественного образования и творческого процесса в целом; экспертное и научно-методическое сопровождение процесса художественного образования и другие.</p> <p>Рекомендовано Научно-методическим советом по художественному образованию при Президиуме Российской академии художеств (протокол № 20 от 23.10.19) к печати и использованию в качестве научного и учебно-методического материала в образовательных организациях художественного и педагогического профиля, художникам, дизайнерам, искусствоведам, представителям других творческих профессий, а также широкому кругу специалистов в области изобразительного искусства.</p> <p>Область знаний: живопись, скульптура, архитектура, декоративное искусство, театральное и кинодекорационное искусство, дизайн.</p> <p>Альбом. Выставочные проекты Творческих мастерских Российской академии художеств (Москва) 2015 – 2020. ISBN 978-5-00171-311-1. Тираж 500 экз.</p> <p>Данное исследование представляет собой анализ развития образовательных программ Российской академии художеств в рамках действующих в структуре РАХ творческих мастерских. Наглядно представлены авторские методы выдающихся мастеров – академиков, которые руководят</p>
--	--

	<p>творческими мастерскими по разным направлениям – живопись, графика, скульптура, архитектура, дизайн, фотография, новейшие художественные течения. Здесь, в рамках процесса повышения квалификации академики знакомят молодых художников с актуальными возможностями развития индивидуального почерка, поиска новых тем и форм воплощения.</p> <p>Результаты многолетней творческой и педагогической деятельности представлены в формате альбома, куда включены произведения академиков и художников-стажеров Творческих мастерских Москвы, экспонированные в проектах 2015-2019 годов. Все участники проектов стажировались или стажировались в Творческих мастерских, обучали или обучают художников-стажеров.</p> <p>Область исследований: искусствоведение и художественная критика</p> <p>Холмогорова О.В. Великолепная семёрка. Истории о знаменитых художниках 20 века для детей и взрослых. - М.: БуксМАрт, 2020. - 144 с. ISBN 978-5-907043-98-5. Тираж 3000 экз.</p> <p>Книга посвящена семи художникам, которые в буквальном смысле потрясли мир искусства XX века, открыв его новые языки и возможности. Сезаннизм, фовизм, кубизм, абстракционизм, супрематизм, конструктивизм, дадаизм ... Автор предоставляет возможность разобраться в этих экспериментах юному читателю.</p> <p>Данное исследование продолжает многолетнюю программу, которая посвящена преподаванию истории искусства детской аудитории разного возраста. Уникальные методики одного из ведущих специалистов Академии О.В.Холмогоровой, представленные в исследовании раскрывают новые актуальные подходы, которые основаны как на многолетней педагогической практике, так и на тщательном анализе лучших примеров российского и мирового опыта.</p>
<p>5.Интеграция научного и творческого знания в процессе сохранения культурного и духовного наследия</p>	<p>Область исследований: искусствоведение и художественная критика</p> <p>Научно-выставочный проект из фондов Музея имени Андрея Рублева «Взгляд из XX века. Древнерусская храмовая живопись в копиях художников советского времени». 30 сентября – 15 ноября 2020 года. Проект, который был реализован в залах Российской академии художеств, посвящен теме копирования выдающихся древнерусских храмовых росписей в 1920–1980-е годы. В рамках экспозиции представлены копии росписей самых знаменитых памятников древнерусской монументальной живописи: от Софийского собора в Киеве до стенописей знаменитого мастера Дионисия в соборе Рождества Богородицы Ферапонтова монастыря. Некоторые из оригиналов не сохранились до нашего времени, что делает выполненные с них копии особенно ценными. В</p>

	<p>экспозицию включено около семидесяти работ авторства десяти художников. Для некоторых из них, таких как Н.И. Толмачевская, М.В. Ломакина, Н.В. Гусев, копирование древней живописи стало делом всей жизни. Другие - С.С. Чураков, А.П. Греков, Г.З. Быкова, А.И. Марампольский, А.Н. Овчинников – известны, прежде всего, как исследователи и реставраторы памятников древнерусского искусства. Их работы не только документируют древние стенописи, но и отражают взгляд на них человека той эпохи, демонстрируют разные подходы к копированию. Многие из созданных в советскую эпоху копий приобрели значение подлинников, поскольку оригинальная живопись с годами претерпела изменения и понесла утраты. Таким образом, задача сохранения древнего культурного наследия России, поставленная М.В. Ломоносовым, была реализована художниками, обладавшими настойчивостью исследователя и знаниями реставратора. Копии древнерусских стенописей, хранящиеся в собрании Музея имени Андрея Рублева, позволяют собрать в едином экспозиционном пространстве самые географически разобщенные выдающиеся памятники древнерусской монументальной живописи.</p>
<p>6.Искусство и наука в современном мире</p>	<p>Область исследований: искусствоведение и художественная критика</p> <p>Научно-выставочный проект из фондов Музея имени Андрея Рублева «Взгляд из XX века. Древнерусская храмовая живопись в копиях художников советского времени». 30 сентября – 15 ноября 2020 года. Проект, который был реализован в залах Российской академии художеств, посвящен теме копирования выдающихся древнерусских храмовых росписей в 1920–1980-е годы. В рамках экспозиции представлены копии росписей самых знаменитых памятников древнерусской монументальной живописи: от Софийского собора в Киеве до стенописей знаменитого мастера Дионисия в соборе Рождества Богородицы Ферапонтова монастыря. Некоторые из оригиналов не сохранились до нашего времени, что делает выполненные с них копии особенно ценными. В экспозицию включено около семидесяти работ авторства десяти художников. Для некоторых из них, таких как Н.И. Толмачевская, М.В. Ломакина, Н.В. Гусев, копирование древней живописи стало делом всей жизни. Другие - С.С. Чураков, А.П. Греков, Г.З. Быкова, А.И. Марампольский, А.Н. Овчинников – известны, прежде всего, как исследователи и реставраторы памятников древнерусского искусства. Их работы не только документируют древние стенописи, но и отражают взгляд на них человека той эпохи, демонстрируют разные подходы к копированию. Многие из созданных в советскую эпоху копий приобрели значение подлинников, поскольку оригинальная живопись с годами претерпела изменения и понесла утраты. Таким образом, задача сохранения древнего культурного наследия России, поставленная М.В. Ломоносовым, была реализована художниками,</p>

	<p>обладавшими настойчивостью исследователя и знаниями реставратора. Копии древнерусских стенописей, хранящиеся в собрании Музея имени Андрея Рублева, позволяют собрать в едином экспозиционном пространстве самые географически разобщенные выдающиеся памятники древнерусской монументальной живописи.</p>
<p>7.Искусство, наука, религия: пути познания и формы интеграции в пространстве культуры</p>	<p>Область знания: Искусствоведение и художественная критика</p> <p>Николаева М.В. Иконостасное строительство последней трети XVII века: «столярство и резьба», золочение, иконописные работы: Новодевичий, Донской, Высоко-Петровский, Симонов монастыри. - М.: БуксМАрт, 2020. - 448 с: ил. ISBN 978-5-907043-68-8. Тираж 700 экз.</p> <p>В исследовании впервые на базе широкого круга архивных источников исследован процесс создания в XVII в. мастерами и иконописцами Оружейной палаты и Посольского приказа иконостасов для семнадцати храмов московских монастырей - Новодевичьего, Донского, Высоко-Петровского и Симонова. На основании письменных документов XVIII - начала XX в. рассматриваются события, связанные с «возобновлением», ремонтом и реконструкцией храмовых предалтарных преград; монастырские описания и иконографические материалы позволили показать их особенности - структуру и декор деревянной рамы, состав икон и их художественное оформление - на определенных этапах существования. Артефакты, хранящиеся в музейных коллекциях, а также натурные обследования последних лет позволили представить те изменения, которые претерпели памятники XVII в. в течение истекших столетий.</p> <p>Область знания: Искусствоведение и художественная критика</p> <p>Художественный образовательный проект «Нетленное наследие» Российской академии художеств приурочен к 400-летию со дня рождения протопопа Аввакума. 14 июля – 4 октября 2020 года. Этот знаковый научно-выставочный проект познакомил зрителей с художественным наследием старообрядчества и показал реальное значение старообрядчества в отечественной истории и культуре. Старообрядцы активно развивали книжную и музыкальную культуру, печатное дело (гравюры), литье и иконописание. Акцент в подаче материала сделан именно на иконописании разных старообрядческих центров. В рамках проекта прошли: художественная выставка, научное заседание, кураторские экскурсии, издание каталога выставки, что наглядно продемонстрирует современному зрителю этапы развития идеологии и культуры старообрядчества. Выставка, которая носит в первую очередь просветительский характер, знакомит зрителей с историей старообрядчества, с основными</p>

	его направлениями в их историческом формировании (старообрядцы, приемлющие священство: беглопоповцы и белокрыницкая иерархия; старообрядцы, не приемлющие священство – поморцы, федосеевцы, филипповцы, часовенные, нетовцы и пр.). Так же была создана серия видеообзоров с рассказами о некоторых знаковых экспонатах выставки, которые наглядно демонстрируют современному зрителю этапы развития идеологии и культуры старообрядчества.
8. Особенности развития техник и технологий в изобразительном искусстве, архитектуре, дизайне: история и современность	<p>Области знаний: живопись, скульптура, архитектура, дизайн, искусствоведение</p> <p>Особенности развития техник и технологий в искусстве. История и современность. Коллективная монография. По материалам Международной научно-практической конференции, прошедшей в стенах Российской академии художеств 31 октября – 2 ноября 2018 года / научн. рук. Проекта Т.А. Кочемасова, отв. ред. и сост. Т.Л. Астраханцева. М., Союз Дизайн, 2020 – 368 с.: ил. ISBN 978-5-00016-059-6. Тираж 300 экз.</p> <p>Коллективная монография по материалам Международной научной конференции, прошедшей в стенах Российской академии художеств в 2018 году, посвящена технологическим аспектам художественного процесса в изобразительном искусстве и архитектуре и представляет исследования ведущих российских и зарубежных специалистов: искусствоведов, технологов, реставраторов. Исследование охватывает широкий круг вопросов, связанных как с историко-теоретическими моментами, так и с особенностями современной практики. Принципиальным для данного исследования является всестороннее определение термина «новые технологии», понимаемого как комплекс технических средств, участвующих в создании художественного образа – от эскиза до воплощения. Основной акцент сделан на смене технологических парадигм в изобразительном искусстве на рубеже XX–XXI веков, коснувшейся как практической (принесенные прогрессом новые практики), так и онтологической стороны проблемы, когда технология становится самоценной и выразительные средства сами превращаются в содержание. В коллективную монографию вошли статьи как крупнейших ученых-исследователей, так и молодых специалистов в области технологии, материаловедения, техники реставрации.</p>
9. Гуманистические основы и социальные функции искусства	<p>Область исследования: искусствоведение и художественная критика</p> <p>Дети Войны. Члены региональных отделений Российской академии художеств: альбом / ред.-сост. Н. А. Каргаполова. — Красноярск: ООО «Издательство Поликор», 2020. – 72 с.: ил. Тираж 300 экз.</p>

Проект «Дети Войны» посвящается 75-летию Победы в Великой Отечественной войне и является межрегиональным историко-мемориальным проектом. Он включает в себя детские воспоминания о годах войны членов региональных отделений Российской академии художеств. В рамках исследовательского проекта художники и искусствоведы, родившиеся до и во время Великой Отечественной войны в разных регионах России и республиках бывшего Советского Союза: в Грузии, Кабардино-Балкарии, Поволжье, на юге России, Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке делятся своими воспоминаниями, что позволяет воссоздать образы исторической памяти. Альбом проиллюстрирован произведениями авторов воспоминаний. Для многих из них перенесённые испытания нашли впоследствии свое отражение в творчестве.

Область знания: искусствоведение и художественная критика, живописи, графики, скульптуры и декоративно-прикладного искусства

Ануфриев С.Е. Слава победителям. Региональная художественная выставка, посвященная 75-ой годовщине Победы в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 года. Альбом/Ануфриев С.Е. Красноярск: ООО «Издательство Поликор», 2020. – 144 с.: ил. Тираж 500 экз.

В альбоме по результатам научно-выставочного проекта, посвященного 75-ой годовщине Победы в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 года (г. Красноярск) представлено более трёхсот произведений живописи, графики, скульптуры и декоративно-прикладного искусства из фондов Красноярского художественного музея имени В.И. Сурикова, Красноярского краевого краеведческого музея, Ачинского краеведческого музея, Дивногорского художественного музея, Железнодорожного историко-художественного музея, Музея-заповедника «Шушенское», Российской академии художеств (Отделение Урала, Сибири и Дальнего Востока), Союз художников России (Красноярской региональной организации), Галереи Академии и Галереи Романовых (Красноярск). Это работы не только признанных красноярских художников, таких как Ряузов Б. Я., Еселевич Я. С., Вальдман К. Ф., но и таких известных российских мастеров, как Непринцев Ю. М., Чернышов П. М., Верейский О. Г. Для многих молодых художников и сегодня актуальна тема подвига дедов и прадедов, тема Победы, тема памяти об ушедших поколениях, которые неимоверными усилиями защитили от врага родную землю и навсегда прославили себя и своё Отечество.

Данный научно-выставочный проект призван максимально полно показать, как отражена тема Великой Отечественной войны в изобразительном искусстве Красноярского края. Тематика представленных произведений напрямую связана с трагическими событиями этого периода истории нашей страны.

Область исследований: искусствоведение и художественная критика, живопись, скульптура, фотография и мульти-медиа

ПАМЯТЬ: монография в формате проведения Всероссийского выставочного проекта, посвященного 75-летию Победы в Великой Отечественной войне (1941-1945). Живопись, графика, скульптура, фотография. Участники: Москва, Поволжье и регионы РФ. Руководитель: К.В. Худяков. Тексты: А.Ф. Шкляр (вступительная статья), О.А. Кошкин, М.В. Хабарова, Н.А. Каргаполова, С.А. Кузнецова (раздел «Дети войны»). М. 2020. 360 с. с илл. Тираж: 600 экз. ISBN 978-5-6045601-1-2.

Тема подвига народа, тема Победы – священная тема. Она дает возможность прикоснуться к истории нашей Родины, ее героическому прошлому. Проект объединяет художников разных возрастов и творческих позиций, со своим видением и взглядом на искусство, со своими художественными приемами и индивидуальным почерком.

В выставочном и издательском проекте приняли участие более 150 художников и деятелей искусства из Москвы и Подмосковья, Санкт-Петербурга, регионов Поволжья и Юга России, Урала, Сибири и Дальнего Востока, Крыма и Донбасса. Проект объединяет как известных мастеров, так и молодых художников, синтез искусств (живопись, графика, скульптура, фотография, инсталляция, цифровые технологии, мульти-медиа), литературные произведения и мемуары, что позволяет оказывать многостороннее эмоциональное воздействие на зрителя (и читателя) работами современных мастеров, использующих различные изобразительные приемы. Организаторы научно-выставочного проекта стремились подчеркнуть неисчерпаемость этой темы, ее актуальность, показать связь людей, объединенных общей бедой, обрушившейся на нашу страну в далеком 41-м году.

Область исследований: искусствоведение и художественная критика

BRICS/ Взгляд из России. Пятитомное издание, приуроченное к году председательства Российской Федерации в Организации БРИКС. Альбом.

1 том Бразилия – М.,: Издательство «Символы», 2020 – 168 с.: илл.

2 том Россия - М.,: Издательство «Символы», 2020 – 224 с.: илл.

3 том Индия - М.,: Издательство «Символы», 2020 – 200 с.: илл.

4 том Китай - М.,: Издательство «Символы», 2020 – 156 с.: илл.

5 том ЮАР - М.,: Издательство «Символы», 2020 – 152 с.: илл.

	<p>ISBN 978-5-6045222-0-2, тираж 2000 экз.</p> <p>Рабочая группа Российской академии художеств по координации создания издания: Президент РАХ З.К. Церетели, вице-президент РАХ Т.А. Кочемасова, академик РАХ А.Л. Хазин.</p> <p>Настоящее издание приурочено к ключевому мероприятию российского председательства – саммиту БРИКС. Оно содержит подробную информацию о богатой истории и самобытных культурах Бразилии, России, Индии, Китая и Южной Африки. Рассказывается и об испытаниях, через которые нашим народам довелось пройти в годы Второй Мировой войны. Приводятся уникальные фотографии и документы тех лет. Значительное внимание в исследовании уделено также судьбам выдающихся деятелей наших стран – ученых и путешественников, политиков и военных, дипломатов и предпринимателей, педагогов и изобретателей. Рассчитываю, что этот пятитомник будет интересен для самого широкого круга читателей, поможет узнать много нового о государствах, столь успешно сотрудничающих в рамках БРИКС.</p>
--	--

Показатели эффективности реализации плана фундаментальных научных исследований Российской академией художеств и планов проведения научных исследований и поисковых научных исследований в научных организациях, подведомственных Минкультуры России, в 2020 году

Показатели эффективности	Единица измерения	2020 год	
		План	Фактическое исполнение
1. Общие показатели эффективности реализации планов фундаментальных научных исследований и поисковых 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	56*
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей.	процентов	15	20
Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности: Зарегистрированных патентов в России Зарегистрированных патентов за рубежом	единиц	4 3	4 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 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 Российской академии художеств в развитие современной культуры России, наряду с теоретическими достижениями фундаментальной науки об искусстве. Так за 2020 год академиками и членами-корреспондентами было реализовано 143 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 121 персональная выставка, из них 9 – за рубежом. Наряду с персональными, члены Российской академии художеств приняли участие в 309 коллективных выставках, из них 8 – зарубежных. 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».

Сведения
о выполнении планового назначения федерального бюджета направленные
в 2020 году планов проведения научных исследований и поисковых научных
исследований Российской академии художеств в научных организациях,
подведомственных Министерству культуры Российской Федерации в рамках
Программы фундаментальных научных исследований
государственных академий наук на 2013-2020 годы

Направления фундаментальных исследований	Единица измерения	2020 год	
		План	Фактическое исполнение
1. Методология и теория исторического процесса развития изобразительного искусства, архитектуры, дизайна	тыс. рублей	51 083,97	83 234,7
2. Анализ актуальных процессов развития современной художественной культуры	тыс. рублей	51 083,97	83 234,7
3. Дизайн и технологии (эволюция среды обитания человека)	тыс. рублей	50 989,07	81 252,9
4. Изобразительное искусство в контексте современного гуманитарного образования и эстетического воспитания	тыс. рублей	50 989,07	83 234,7
5. Интеграция научного и творческого знания в процессе сохранения памятников художественной культуры	тыс. рублей	50 967,55	58 793,2
6. Искусство и наука в современном мире	тыс. рублей	50 967,55	72 004,6
7. Искусство, наука, религия в мировом культурном пространстве	тыс. рублей	50 970,3	54 829,0
8. Особенности развития техник и технологий в изобразительном искусстве, архитектуре, дизайне	тыс. рублей	50 948,78	72 004,6
9. Гуманистические основы и социальные функции искусства	тыс. рублей	50 977,35	72 004,6
Итого:	тыс. рублей	458 977,59	660 593,0